

ЖИЗНЬ ЗАМЪЧАТЕЛЬНЫХЪ ЛЮДЕЙ

БИОГРАФИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА Ф. ПАВЛЕНКОВА.

Алексей Павленков
М. М. Филиппов
Владимир Павленков

НЬЮТОНЪ

ЕГО ЖИЗНЬ И НАУЧНАЯ ДЪЯТЕЛЬНОСТЬ

БИОГРАФИЧЕСКІЙ ОЧЕРКЪ

М. М. Филиппова

Съ портретомъ Ньютона, гравированнымъ въ Лейпцигѣ Геданомъ.

ЦѢНА 25 КОП.

РОССИЙСКАЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ
БИБЛИОТЕКА

XXII-11994e

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія и хромолитографія А. Траншель. Стремянная, 12.

1892.



НЬЮТОНЪ.

*Академія наукъ
Министерство
Всѣобщаго просвѣщенія.*

СОДЕРЖАНІЕ.

	СТР.
I. Дѣтство.—Неспособность—ученика или учителей?—Удачный ударъ. Механическія изобрѣтенія: первый велосипедъ и бумажный змѣй. Часы водяные и солнечныя.	5
II. Первая и послѣдняя любовь. Хозяйство и наука. Первые научныя открытія Ньютона. Онъ поправляетъ трактатъ своего учителя. Открытіе свойствъ спектра. Теорія истеченія и мысли Ньютона объ эфирѣ.	11
III. Знаменитое яблоко. Дѣйствительная исторія идеѣ всемірнаго тяготѣнія. Предшественники Ньютона: Кеплеръ, Жильбертъ, Гукъ. Математическая подготовка. Вѣномъ и методъ флюксій. Исторія дифференціального исчисленія.	19
IV. Отражательный телескопъ. Избраніе въ члены Королевскаго Общества. Дальнѣйшія работы по оптикѣ. Полемика. Ошибки Ньютона: ахроматизмъ и теорія волнообразнаго движенія. Исслѣдованіе мыльныхъ пузырей и фазисы отраженія и преломленія.	23
V. Ривиндія. Переписка съ Гукомъ. «Геній есть терпѣніе мысли». Шестнадцать лѣтъ терпѣнія. Подтвержденіе теоріи Ньютона. Научный экстазъ. Соперники и завистники. Бѣглый обзоръ «Началь естественной философіи». Система мірозданія. Приливы. Кометы. Распространеніе ученія Ньютона:	34
VI. Борьба Іакова II съ Кэмбриджскимъ университетомъ. Ньютонъ—политическій дѣятель. Смерть его матери. Исторія сумасшествія Ньютона. Нелѣпныя письма къ Локку. Мнѣнія Вѣд и Лапласа.	51
VII. Назначеніе Ньютона директоромъ монетнаго двора. Задача Бернулди. Ex ungue leopesh. Доносъ на Ньютона.—Полемика съ Лейбницемъ. Биль о долготяхъ. Письмо Лейбница къ принцессѣ Уэльской. Хронологическія и богословскія сочиненія Ньютона. Соціаліанскія идеи.	63
VIII. Послѣдніе годы жизни Ньютона. Знакомство съ Пембертономъ. Любопытный разговоръ съ Кондюиттомъ. Болѣзнь и смерть. Національныя похороны. Сужденія современниковъ и ближайшаго потомства. Частная жизнь и характеръ Ньютона. Общій взглядъ на его научный геній.	71

ИСТОЧНИКИ.

1. D. Brewster. The Life of Sir Isaac Newton.
2. Biot. Biographie de Newton (въ *Ceuvres Compl.*, именно въ *Mélanges Scientifiques* и въ *Biogr. universelle*).
3. Terquem. Aperçu des évènements etc. 1856.
4. Turner. Collections.
5. Remusat. Newton. Rev. des deux Mondes 1856. Déc.
6. Revue philosophique 1879 и мн. др.

На русскомъ языкѣ есть біографія Ньютона, составленная г. Маракуевымъ («Ньютонъ, его жизнь и труды». Москва 1890. Изд. 2-ое), къ которой приложенъ сдѣланный по Вольферсу переводъ отрывковъ изъ *Principia*, преимущественно изъ первой книги. Кроме того есть русскій переводъ книги Фигье «Свѣтила науки», гдѣ между прочимъ находится біографія Ньютона. О главныхъ сочиненіяхъ Ньютона сказано въ текстѣ. Здѣсь упомянемъ еще чисто математическіе трактаты, какъ напр. знаменитое «Перечисленіе кривыхъ третьяго порядка», сохранившее все свое значеніе до сихъ поръ; затѣмъ «Методъ флюксий» всего нѣсколько страницъ—Ньютонъ не любилъ развивать подробности, предоставляя это другимъ; затѣмъ «Трактатъ о квадратурѣ кривыхъ». Остальные трактаты по математикѣ изданы друзьями Ньютона, частью съ его согласія (*Methodus differentialis* 1711), частью противъ его воли (Универсальная Арифметика, которую Уистонъ составилъ по лекціямъ Ньютона), наконецъ, частью, послѣ его смерти (Аналитическая геометрія). Лучшее изданіе сочиненій Ньютона было сдѣлано Горслеемъ въ 1779 г. (*Isaaci Newtoni Opera*). Ньютоновы «Начала» переведены на многие языки—лучшій переводъ нѣмецкій, сдѣланный Вольферсомъ.

История + География
С. 111-112
В. И. Смирнов

I.

Дѣтство.—Неспособность — ученика или учителей? — Удачный ударъ.— Механическія изобрѣтенія: первый велосипедъ и бумажный змѣй.— Часы водяные и солнечные.— Первая и послѣдняя любовь.— Хозяйство и наука.

Въ день рождественскаго праздника 1642 года родился въ деревушкѣ Вульсторпъ, въ Линкольнширѣ будущій великій ученый Исаакъ Ньютонъ. Отецъ его умеръ еще до рожденія сына. Мать Ньютона, урожденная Айскофъ, скоро послѣ смерти мужа преждевременно родила и новорожденный Исаакъ былъ поразительно малъ и хилъ. Впослѣдствіи самъ Ньютонъ рассказывалъ: «По словамъ матери, я родился такимъ маленькимъ, что меня можно было бы выкупать въ большой пивной кружкѣ». Думали, что младенецъ не выживетъ: двѣ женщины, посланныя за лекарствомъ къ нѣкоей леди Пэкенгэмъ, не надѣялись застать ребенка живымъ. Ньютонъ однако дожилъ до глубокой старости и за исключеніемъ кратковременныхъ расстройствъ и одной серьезной болѣзни вообще пользовался хорошимъ здоровьемъ.

Мѣстность, въ которой Ньютонъ родился и провелъ дѣтство, принадлежитъ къ самымъ здоровымъ и живописнымъ въ Англіи. Небольшой двухъэтажный домикъ, сохранившійся до нашего времени, находился въ прекрасно расположенной долинкѣ, гдѣ бьютъ ключи чрезвычайно чистой воды. Незначительный спускъ ведетъ къ рѣчкѣ Уитамъ; изъ оконъ домика открывается живописный видъ.

По имущественному положенію семья Ньютоновъ принадлежала къ числу фермеровъ средней руки: двѣ маленькія фермы доставляли доходъ въ 800 рублей. При тогдашней дешевизнѣ этого было вполне достаточно для безбѣднаго существованія.

Первые три года жизни маленький Исаакъ провелъ исключительно на попеченіи у матери; но выйдя вторично замужъ за священника Смита, мать поручила ребенка бабушкѣ, своей

матери. Когда Исаакъ сталъ постарше, его стали посылать въ начальныя школы. По достиженіи двѣнадцатилѣтняго возраста, мальчикъ началъ посѣщать общественную школу въ Грэнтэмѣ. Его помѣстили на квартиру къ аптекарю Кларку, гдѣ онъ прожилъ съ перерывами около шести лѣтъ. Жизнь у аптекаря впервые возбудила въ немъ охоту къ занятіямъ химіей; что касается школьной науки, она не давалась Ньютону. По всей вѣроятности главная вина въ этомъ случаѣ должна быть отнесена на счетъ неспособности учителей. Разсказъ о томъ, какъ Ньютонъ изъ послѣдняго ученика сталъ первымъ, былъ сохраненъ для потомства самимъ Ньютономъ, а потому заслуживаетъ вниманія. Одинъ изъ школьничковъ, учившійся гораздо лучше Ньютона и превосходившій его силою, нанесъ однажды Ньютону жестокій ударъ кулакомъ въ животъ. Мальчикъ сталъ придумывать, чѣмъ бы отомстить обидчику и наконецъ придумалъ мечь самую благородную: онъ сталъ усиленно заниматься, обогналъ обидчика и вскорѣ сдѣлался первымъ ученикомъ.

По всему видно, что Ньютонъ, выйдя изъ простой, здоровой сельской семьи, былъ плохо подготовленъ къ школьной наукѣ, но еще въ раннемъ дѣтствѣ обнаруживалъ склонность къ серьезнымъ занятіямъ, хотя и не такимъ, которыя требовались въ школахъ. Съ дѣтства будущій ученый любилъ сооружать разныя механическія приспособленія — и навсегда остался прежде всего механикомъ. Находясь въ Грэнтэмѣ, Ньютонъ въ свободное время рѣдко игралъ съ другими мальчиками: онъ предпочиталъ присматриваться къ работѣ плотниковъ или осматривалъ мельничные механизмы, стараясь сдѣлать модель. Юный самоучка добылъ себѣ маленькія пилы, молотки, долота и сталъ сооружать довольно сложные механизмы. Онъ построилъ маленькую вѣтряную мельницу, возбуждавшую всеобщее восхищеніе. Такія модели однако часто сооружаются деревенскими мальчиками, впоследствии не обнаруживающими особыхъ способностей: подражать еще не значитъ создавать. Болѣе важны поэтому указанія на механизмы самостоятельно изобрѣтенныя Ньютономъ. Такъ, будучи мальчикомъ лѣтъ четырнадцати, онъ изобрѣлъ *водяные часы* и родъ *самоката* (велосипеда). Это показываетъ, что если Ньютонъ въ школьный періодъ жизни не обнаруживалъ той совершенно исключительной преждевременности развитія, ка-

бою отличался напр. Паскаль, то во всякомъ случаѣ способности его были далеко выше обыкновенныхъ и не замѣчались, быть можетъ, только его школьными учителями. Въ семьѣ Кларковъ напимѣръ Ньютона не только всѣ любили, но также считали необыкновенно умнымъ и способнымъ мальчикомъ. Сверхъ того, онъ доставлялъ всѣмъ много развлеченій. Сдѣлавъ модель вѣтряной мельницы, Ньютонъ не удовольствовался этимъ, но вздумалъ устроить нѣчто своеобразное. вмѣсто вѣтра мельницу долженъ былъ двигать живой мельникъ: эту роль Ньютонъ предназначилъ мыши, которая двигала колесо. Чтобы заставить мышь взбираться по колесу и тѣмъ приводить его въ движеніе, онъ повѣсилъ надъ колесомъ мѣшочекъ съ зерномъ.

Изъ названныхъ изобрѣтеній Ньютона особенно любопытны его водяные часы, которые были настолько вѣрны, что семейство аптекаря пользовалось ими. Ньютонъ выпросилъ у брата мистриссъ Кларкъ большой ящикъ, послужившій вмѣстѣлищемъ для механизма. Часовая стрѣлка приводилась въ движеніе колесомъ, которое вращалось отъ дѣйствія деревяшки, а эта послѣдняя колебалась отъ паденія на нее крупныхъ капель воды. Впослѣдствіи, уже будучи знаменитымъ ученымъ, Ньютонъ завелъ однажды разговоръ объ этихъ часахъ и сказалъ: «Главное неудобство этого рода механизмовъ состоитъ въ томъ, что воду необходимо пропускать черезъ весьма узкое отверстіе, и оно легко засоряется, вслѣдствіе чего правильность хода мало-по-малу нарушается». Но для мальчика и такое несовершенное изобрѣтеніе было прекраснымъ. Ньютонъ поставилъ часы въ своей комнатѣ и каждое утро самъ наливалъ въ нихъ воду. Что касается изобрѣтеннаго имъ самоката, — это была тельжка, вродѣ дрезинъ, употребляемыхъ на желѣзныхъ дорогахъ: сидѣвшій въ тельжкѣ человекъ, дѣйствуя на рукоятъ, приводилъ въ движеніе колеса. Неудобство такого самоката состояло въ томъ, что онъ могъ двигаться лишь по гладкой поверхности; но все-же это изобрѣтеніе доказываетъ огромныя строительныя способности Ньютона: стоитъ вспомнить, сколько механиковъ-самоучекъ сошло съ ума, прежде чѣмъ былъ наконецъ придуманъ настоящій велосипедъ.

Даже въ играхъ и забавахъ съ товарищами Ньютонъ проявлялъ не совсѣмъ обыкновенную изобрѣтательность. Увѣ-

ряютъ, что онъ первый—по крайней мѣрѣ въ Англіи—придумалъ пускать бумажные змѣи, причемъ много занимался вопросомъ о приданіи имъ формы, наиболѣе выгодной для полета. Вообще Ньютонъ не любилъ пустыхъ забавъ: самое большое, что онъ позволялъ себѣ, это пускать въ ночное время свои змѣи, прикрѣпляя къ нимъ свѣтящіеся фонарики, и сельскіе жители нерѣдко принимали ихъ за кометы.

Живя у аптекаря Кларка, Ньютонъ вращался по преимуществу въ кругу дѣвочекъ приблизительно одного съ нимъ возраста. Общество дѣвицъ онъ предпочиталъ обществу буйныхъ товарищей; мастерилъ для своихъ знакомыхъ дѣвочекъ столики, шкатулки и т. п. и былъ общимъ ихъ любимцемъ. Изъ всѣхъ дѣвицъ ему особенно понравилась миссъ Сторей, сестра мѣстнаго врача, бывшая годами двумя моложе его и также проживавшая въ семьѣ аптекаря. Мало-по-малу дѣтская привязанность превратилась въ сильное чувство, но крайняя молодость и бѣдность обоихъ влюбленныхъ послужили препятствіемъ къ браку, а позднѣе Ньютонъ слишкомъ увлекся наукой, чтобы мечтать о семейномъ счастьи. Впослѣдствіи миссъ Сторей была два раза замужемъ. Ньютонъ однако до глубокой старости не забылъ о своей первой и единственной любви. Всякій разъ, когда ему случалось бывать въ Линкольнширѣ, онъ непременно навѣщалъ бывшую миссъ Сторей и, зная ея трудныя денежные обстоятельства, постоянно помогалъ ей. Миссъ Сторей, уже будучи 80-ти-лѣтнею мистриссъ Винсентъ, въ свою очередь говорила о Ньютонѣ не иначе какъ съ восторгомъ и любила вспоминать о молодыхъ годахъ.

Въ юности Ньютонъ любилъ живопись, поэзію и даже писалъ стихи. Стѣны комнаты, которую онъ занималъ у аптекаря, были украшены рисунками углемъ, весьма вѣрно нарисованными и изображавшими птицъ, звѣрей, людей, корабли. Сверхъ того у Ньютона висѣли чертежи математическихъ фигуръ и картинки, писанныя имъ самимъ акварелью, частью снимки съ картинъ, бывшихъ у Кларка, частью же съ натуры. Между прочимъ Ньютонъ нарисовалъ портреты одного доктора и одного изъ своихъ учителей, а также рисунокъ, изображавшій короля Карла I. Подъ этимъ рисункомъ онъ написалъ стихотвореніе собственнаго сочиненія. Миссъ Сторей знала эти стихи наизусть и помнила ихъ до глубокой старости. По формѣ и содержанію они весьма не дурны; но ихъ однако надо

отнести скорѣе къ личности самого автора, чѣмъ къ судьбѣ казненнаго короля. Въ стихотвореніи сказано, что есть «три вѣнца». Одинъ вѣнецъ — земной. «Онъ тяжелъ, но въ немъ я вижу только суету; онъ лежитъ у ногъ монахъ и я его презираю». Другой вѣнецъ — терновый. «Его я беру съ радостью», говоритъ юный поэтъ, быть можетъ столько же подъ впечатлѣніемъ любви къ миссъ Сторей, сколько подъ влияніемъ толковъ о Карлѣ I. «Остры шипы этого вѣнца, продолжаетъ онъ, — но въ подобномъ страданіи не столько мукъ, сколько радости». Это ужъ безъ сомнѣнія относится не къ Карлу I. Третій вѣнецъ — вѣнецъ славы. «Я вижу его вдали», восклицаетъ юноша, какъ бы предсказывая свое будущее величіе. «Этотъ вѣнецъ полонъ благословенія; это вѣнецъ безсмертія».

Въ 1656 году, т. е. когда Ньютону было лишь четырнадцать лѣтъ, умеръ его отчимъ, священникъ Смитъ. Вторично овдовѣвъ, мать его должна была оставить священническій домъ и снова поселилась въ своемъ Вульсторпскомъ домикѣ. Отъ второго мужа у нея были двѣ дѣвочки и мальчикъ, не проявившіе особыхъ способностей. Изъ этого нельзя еще вывести, что влияние наслѣдственности проявилось у Ньютона съ отцовской стороны, такъ какъ объ отцѣ его и вообще о его предкахъ почти ничего неизвѣстно. Самъ Ньютонъ полагалъ, впрочемъ на основаніи довольно смутныхъ семейныхъ преданій, что по отцовской линіи онъ происходилъ отъ одного шотландскаго дворянина

Хотя національность дается не только отцомъ, но и матерью, и не только происхожденіемъ но и общественной средой, во всякомъ случаѣ подтвержденіе этого факта было бы любопытно въ виду мнѣнія, высказаннаго между прочимъ Боклемъ о различіи между индуктивнымъ англійскимъ умомъ и дедуктивнымъ — шотландскимъ. По нашему мнѣнію, Ньютонъ былъ одинаково силенъ и въ индукціи, и въ дедукціи, что по теоріи Бокля объясняется его смѣшаннымъ англошотландскимъ происхожденіемъ. Мы однако склоняемся къ тому положенію, что національныя особенности въ области научнаго мышленія (существованіе ихъ несомнѣнно) всегда перевѣшиваются особенностями индивидуальными и притомъ тѣмъ болѣе, чѣмъ выше этотъ индивидуальный умъ.

Кто бы ни были отдаленные предки Ньютона, ближай-

шими его родственниками являются такіе же простые и бѣдные фермеры, какъ и его отецъ и мать. Одинъ изъ двоюродныхъ братьевъ Ньютона—простой плотникъ по имени Джонъ—и позднѣе, когда Ньютонъ сталъ уже знаменитъ, служилъ у него чѣмъ то вродѣ егеря или лѣсничаго. Сынъ этого Джона считался однимъ изъ наслѣдниковъ Ньютона и прославился развѣ тѣмъ, что былъ отчаяннымъ мотомъ и пьяницей да еще своеобразной смертью: напившись пьянъ и держа трубку во рту, онъ упалъ такъ неловко, что мундштукъ проникъ ему въ глотку и онъ тутъ же умеръ. Свѣдѣнія о родственникахъ Ньютона не даютъ ни малѣйшаго ключа къ выясненію вопроса, какую роль играла наслѣдственность въ появленіи такого необыкновеннаго генія. Не слѣдуетъ однако забывать, что вопросъ объ *индивидуальности* выясненъ еще менѣе, чѣмъ вопросъ о наслѣдственности, а между тѣмъ самой характерной чертой генія является именно своеобразность, полнота, разносторонность и цѣлостность индивидуальнаго развитія. Впредь до разьясненія вопроса объ индивидуальности, даже самое точное установленіе наслѣдственныхъ чертъ разрѣшаетъ лишь ничтожную часть загадки.

О матери Ньютона извѣстно также немногое. Измѣнившіяся семейныя обстоятельства заставили ее на время отвлечь сына отъ занятій. Ей понадобился хозяинъ и работникъ для ея маленькой фермы. Сверхъ того Ньютонъ достигъ пятнадцатилѣтняго возраста и мать рѣшила, что онъ довольно ученъ, тѣмъ болѣе что въ школу и за квартиру приходилось платить, а ея обстоятельства были круты. Съ цѣлью пріучить сына къ хозяйству, мать стала посылать его каждую субботу въ Грэнтэмъ вмѣсто школы на рынокъ, для продажи сельскохозяйственныхъ продуктовъ; но въ виду неопытности Ньютона его сопровождалъ старый слуга. Этого только и надо было Ньютону. Когда ихъ телѣжка останавливалась у заѣзжаго двора подъ вывѣскою «Голова Сарацина», юноша немедленно оставлялъ своего спутника, предоставляя ему продавать и покупать, а самъ бѣжалъ къ аптекарю Кларку, куда его привлекали старыя запыленные книги аптекаря и молоденькое, свѣжее личико миссъ Сторей. Ньютонъ преспокойно оставался у аптекаря, пока наконецъ не являлся старый вѣрный слуга, объявляя рѣшительно, что пора ѣхать домой. Иногда впрочемъ случалось, что Ньютонъ дезертировалъ еще въ началѣ

дороги. Спрыгнувъ съ телѣжки и спрятавшись гдѣ-нибудь подъ плетень, онъ лежалъ и читалъ, ожидая возвращенія слуги. Не лучше шли дѣла на самой фермѣ. Ньютонъ, правда, устраивалъ водяныя колеса, чертилъ солнечныя часы и усердно читалъ книги; но когда ему поручали смотрѣть за скотомъ, юноша дѣлалъ это такъ невнимательно, что въ его присутствіи скотъ преспокойно поѣдалъ вмѣсто травы пшеницу. Наконецъ мать Ньютона поняла, что сынъ не годится для хозяйства и рѣшила отослать его обратно въ Грэнтэмъ учиться.

Изъ всѣхъ близкихъ родственниковъ Ньютона самымъ образованнымъ былъ его дядя, братъ матери, священникъ Айскофъ, кончившій курсъ въ Коллегіи Троицы, въ Кэмбриджѣ. Онъ посовѣтовалъ племяннику поступить туда и убѣдилъ сестру не препятствовать этому.

Предварительно Ньютонъ возвратился къ аптекарю Кларку и прожилъ у него еще нѣсколько времени, усердно готовясь къ университетскимъ занятіямъ. Впрочемъ онъ не оставлялъ и своихъ любимыхъ развлеченій. Недовольный водяными часами, Ньютонъ сталъ устраивать солнечныя: одни онъ начертилъ еще въ Вульсторпѣ на стѣнѣ материнскаго домика, другіе устроилъ въ Грэнтэмѣ: этими послѣдними пользовались въ ярмарочныя дни пріѣзжіе крестьяне.

Путешествіе въ Кэмбриджъ было первымъ поворотнымъ пунктомъ въ жизни Ньютона.

II.

Первыя научныя открытія Ньютона.—Онъ поправляетъ трактатъ своего учителя.—Открытіе свойствъ спектра.—Теорія истеченія и мысли Ньютона объ эфирѣ.

Ньютонъ прибылъ въ Кэмбриджъ съ довольно незначительнымъ научнымъ багажемъ, но его умъ давно уже выросъ къ серьезному и, главное, самостоятельному мышленію.

5 іюня 1660 года, когда Ньютону еще не исполнилось 18 лѣтъ, онъ былъ принятъ въ Коллегію Троицы. Кэмбриджскій университетъ былъ въ то время однимъ изъ лучшихъ въ Европѣ,—здѣсь одинаково процвѣтали науки филологическія и математическія. Ньютонъ обратилъ главное вниманіе на математику не столько ради самой этой науки, съ кото-

рой былъ еще мало знакомъ, сколько потому, что слышался объ астрологiи и хотѣлъ провѣрить, стоитъ ли заниматься этою таинственною премудростью? Здравый смыслъ и гений Ньютона вскорѣ привели его къ выводу, что астрологiя вовсе не наука, а занятiе совершенно праздное. По его словамъ, въ нелѣпости этой мнимой науки онъ убѣдился тотчасъ же, какъ только построилъ нѣсколько астрологическихъ фигуръ съ помощью двухъ-трехъ теоремъ Эвклида, т. е. когда увидѣлъ, что магическiя свойства этихъ фигуръ объясняются весьма просто геометрически. Геометрiя Эвклида показалась Ньютону собранiемъ истинъ настолько очевидныхъ, что онъ не далъ себѣ труда заняться основательнымъ изученiемъ ея и почти безъ всякой предварительной подготовки взялся за аналитическую геометрiю Декарта. Впоследствии Ньютонъ считалъ весьма существеннымъ пробѣломъ такое пренебреженiе къ геометрiи древнихъ. Уже будучи старикомъ, онъ сказалъ однажды д-ру Пембертону: «Чрезвычайно сожалѣю о томъ, что я взялся за труды Декарта и другихъ алгебраистовъ, прежде, чѣмъ изучилъ начала Эвклида со всею тѣмъ вниманiемъ, котораго заслуживаетъ этотъ превосходный писатель». Кромѣ *Геометрiи* Декарта, Ньютонъ основательно изучилъ *Ариѳметику безконечныхъ величинъ* д-ра Валлиса, — замѣчательное сочиненiе, значительно подготовившее открытiе анализа безконечно-малыхъ (дифференціального исчисленiя, открытаго Ньютономъ и Лейбницемъ). Сверхъ того Ньютонъ занялся *Логикой* Сандерсона и *Оптикой* Кешлера. Выборъ книгъ свидѣтельствуетъ, что у Ньютона были хорошiе руководители — и прежде всего имъ руководилъ собственный вѣрный взглядъ. Говорятъ, что въ первые же годы ученья Ньютонъ по многимъ вопросамъ обогналъ своего наставника. Читая книги, Ньютонъ составлялъ замѣтки о прочитанномъ, но не въ видѣ выписокъ — любимое занятiе талантливыхъ посредственностей, — а стараясь развить то или другое положенiе, обратившее на себя его вниманiе. Такъ, изучая алгебру Валлиса, онъ изобрѣлъ свой знаменитый биномъ, причемъ мотивомъ послужило желанiе усовершенствовать найденный имъ у Валлиса способъ *интерполяции* (такъ называютъ вставки неизвѣстныхъ членовъ математическаго ряда).

О первыхъ трехъ годахъ пребыванiя Ньютона въ Кембриджѣ извѣстно немногое. Судя по книгамъ университета, въ

1661 году онъ былъ субъ-сайзеромъ. Такъ назывались бѣдные студенты, не имѣвшіе средствъ платить за ученіе и еще недостаточно подготовленные къ слушанію настоящаго университетскаго курса. Они посѣщали нѣкоторыя лекціи и вмѣстѣ съ тѣмъ должны были прислуживать болѣе богатымъ. Только въ 1664 г. Ньютонъ сталъ настоящимъ студентомъ; въ 1665 онъ получилъ степень бакалавра изящныхъ искусствъ (словесныхъ наукъ). Единственное свѣдѣніе, которое сохранилось о занятіяхъ Ньютона въ тѣ годы, состоитъ въ томъ, что въ 1664 г. онъ купилъ призму;—такое приобрѣтеніе при его малыхъ средствахъ и дороговизнѣ стеклянныхъ издѣлій въ XVII вѣкѣ было для Ньютона событіемъ.

Довольно трудно рѣшить вопросъ, къ какому времени относятся первыя научныя открытія Ньютона. Брюстеръ полагаетъ, что удачныя опыты надъ разложеніемъ свѣтовыхъ лучей призмою были сдѣланы Ньютономъ въ 1666 г. Это мнѣніе подтверждается самимъ Ньютономъ въ письмѣ его къ Ольденбургу, гдѣ прямо указанъ годъ.

Познакомившись съ трудами Кеплера, Декарта и своего учителя Барроу, Ньютонъ, какъ умъ вполне независимый, никому не повѣрилъ на слово. Сохранились свѣдѣнія, что упомянутая покупка Ньютономъ призмы въ 1664 году была сдѣлана главнымъ образомъ съ цѣлью провѣрить ученіе Декарта, имѣвшее наиболѣе философскую и законченную форму: Декартъ, какъ извѣстно, объяснялъ все при помощи своихъ вихрей. Племянникъ Ньютона, Кондюиттъ, вѣроятно со словъ самого Ньютона, утверждаетъ, что его дядя «весьма скоро выработалъ собственные взгляды на эти вопросы и призналъ ученіе Декарта ложнымъ». Еще менѣе онъ могъ усвоить взгляды своего учителя Барроу, который утверждалъ напр. слѣдующее: «Красный цвѣтъ есть испусканіе свѣта, болѣе яркаго чѣмъ обыкновенный, но прерваннаго промежутками тѣни».

Какъ видно изъ словъ Ньютона, его оптическія изслѣдованія первоначально имѣли тѣсную связь съ работами практической астрономіи. Въ началѣ 1666 г. онъ много работалъ надъ шлифовкою увеличительныхъ стеколъ и зеркалъ. Эти работы познакомили его опытнымъ путемъ съ основными законами отраженія и преломленія, съ которыми онъ былъ уже теоретически знакомъ по трактатамъ Декарта и Джемса Грегори. Декартъ еще въ 1629 г. выяснилъ ходъ лучей въ

призмѣ и въ стеклахъ различной формы; онъ даже придумалъ механизмы для полировки стеколъ. Современникъ Ньютона шотландскій профессоръ Грегори построилъ модель замѣчательнаго для своего времени телескопа, основаннаго на теоріи вогнутыхъ зеркалъ. До того времени удавалось лишь устройство преломляющихъ телескоповъ (рефракторовъ); теорію ихъ далъ Декартъ, а Гюйгенсу удалось соорудить великолѣпный инструментъ, далеко оставившій за собою первыя попытки Галилея и позволившій своему изобрѣтателю открыть кольца и спутниковъ Сатурна. Такимъ образомъ еще до Ньютона практическая оптика достигла значительной степени совершенства и была одною изъ наукъ, наиболѣе занимавшихъ тогдашній ученый мѣръ.

За то теорія преломленія весьма мало подвинулась со временъ Декарта, открывшаго основной законъ, которымъ устанавливается извѣстная зависимость между угломъ паденія и угломъ преломленія, т. е. разрѣшившаго геометрическую часть вопроса. О цвѣтахъ радуги и цвѣтахъ тѣлъ существовали весьма сбивчивыя понятія: почти всѣ тогдашніе ученые ограничивались утвержденіемъ, что тотъ или иной цвѣтъ представляетъ либо «смѣшеніе свѣта съ тьмою», либо соединеніе другихъ цвѣтовъ. Само собою разумѣется, что такой очевидный фактъ, какъ радужное окрашиваніе, наблюдаемое при разсматриваніи предметовъ сквозь призму или сквозь плохое оптическое стекло, былъ слишкомъ извѣстенъ всѣмъ, занимавшимся оптикою и къ уничтоженію этого окрашиванія прилагались всѣ усилія техники, хотя еще не была понята его истинная причина. Но всѣ были твердо убѣждены въ томъ, что всякаго рода лучи при прохожденіи сквозь призму или сквозь увеличительное стекло, преломляются совершенно одинаково. Окрашиваніе и радужныя каймы приписывали исключительно неправильностямъ поверхности призмы или стекла и воображали, что эти явленія можно было бы уничтожить, если бы призма имѣла математически плоскія или гладкія грани.

Работы Ньютона были на время прерваны появленіемъ въ Кэмбриджѣ какой то эпидеміи, заставившей его уѣхать въ свой родной Вульсторпъ. По возвращеніи въ Кэмбриджъ онъ досталъ хорошую трехгранную призму и послѣ нѣкоторыхъ попытокъ придумалъ слѣдующій опытъ: просверливъ малое отверстіе въ оконной ставнѣ, онъ пропустилъ сквозь него

солнечные лучи и изолировалъ такимъ образомъ пучокъ лучей въ темной комнатѣ; мысль совершенно правильная, потому что при наблюдении массы свѣта явленія ступеневаются. Это былъ уже первый шагъ къ *анализу* свѣта.

Поставивъ призму такъ, что одна изъ ея граней была почти горизонтальна, и пропустивъ пучокъ лучей сквозь боковыя грани, Ньютонъ увидѣлъ на противоположной стѣнѣ продолговатую радужную фигуру или спектръ, который въ его опытѣ имѣлъ длину въ пять разъ больше ширины. Такого отчетливаго и прекраснаго явленія нельзя было получить иначе, какъ съ тонкимъ пучкомъ лучей и въ темной комнатѣ, и первое впечатлѣнiе, испытанное Ньютономъ, было чисто эстетическаго характера. «Чрезвычайно прiятное развлеченiе, пишетъ Ньютонъ, доставилъ мнѣ видъ этихъ чистыхъ и яркихъ цвѣтовъ». Физика и даже математика имѣютъ свою художественную сторону.

За эстетическимъ впечатлѣнiемъ послѣдовалъ научный анализъ явленiя. По тогдашнимъ теорiямъ всѣ лучи должны были преломиться одинаково; какимъ же образомъ цилиндрической пучокъ лучей, пройдя сквозь призму, далъ вмѣсто круглаго изображенiя или чуть-чуть овальнаго вслѣдствiе нѣкотораго наклона лучей такое, которое представляло эллипсъ чрезвычайно вытянутый, похожій скорѣе на полосу, чѣмъ на кругъ? Очевидно, что лучи, вмѣсто того чтобы оставаться параллельными, сильно разошлись между собою. Но одна геометрiя не объясняла дѣла: надо было искать физическаго объясненiя явленiя. Не происходитъ ли оно отъ того, что солнечный дискъ (кругъ) даетъ различные лучи, смотря по тому, исходятъ ли они изъ середины или съ краевъ диска? Ньютонъ легко убѣдился, что это геометрическое объясненiе не основательно. Вычисленiе показало ему, что солнечный дискъ, видимый съ земли подъ угломъ немногимъ болѣе половины градуса, не могъ повлiять на расхожденiе лучей, составлявшее въ его опытѣ болѣе двухъ съ половиной градусовъ. «Любопытство побудило меня опять взять призму», рассказываетъ Ньютонъ. «Я сталъ тогда подозрѣвать, что лучи послѣ прохода сквозь призму искривляются». Провѣривъ это опытомъ, онъ однако увидѣлъ, что лучи хотя расходятся, но идутъ прямолинейно. Въ этомъ онъ легко убѣдился измѣняя разстоянiе между доской (экраномъ), на которой восприни-

малъ спектръ, и отверстіемъ въ ставнѣ. Оказалось, что длина спектра при двойномъ удаленіи экрана увеличивается ровно вдвое и т. д., т. е. соотвѣтствуетъ законамъ прямолинейной перспективы; ясно, что лучи вовсе не искривляются.

Разныя неосновательныя «подозрѣнія» — такъ называлъ Ньютонъ свои гипотезы — навели его наконецъ на мысль сдѣлать слѣдующій опытъ. Подобно тому, какъ въ началѣ своего анализа онъ уединилъ тонкій пучокъ бѣлыхъ солнечныхъ лучей, такъ теперь ему пришла на умъ мысль уединить часть преломленныхъ лучей. Это былъ второй и важнѣйшій шагъ въ дѣлѣ анализа спектра. Замѣтивъ, что въ его опытѣ фіолетовая часть спектра всегда была наверху, ниже синяя и такъ далѣе до нижней красной, Ньютонъ попытался уединить лучи одного какого-нибудь цвѣта и изслѣдовать ихъ отдѣльно. Взявъ дощечку съ весьма малымъ отверстіемъ, Ньютонъ приложилъ ее къ той поверхности призмы, которая обращена къ экрану, и, прижимая къ призмѣ, передвигалъ то вверхъ, то внизъ, при чемъ безъ труда достигъ уединенія одноцвѣтныхъ, напр. однихъ красныхъ лучей, прошедшихъ сквозь малое отверстіе въ дощечкѣ. Новый еще болѣе тонкій пучокъ чисто красныхъ лучей подлежалъ дальнѣйшему изслѣдованію. Пропустивъ красные лучи сквозь вторую призму, Ньютонъ увидѣлъ, что они снова преломляются, но на этотъ разъ всѣ почти одинаково. Ньютонъ думалъ даже что совсѣмъ одинаково, т. е. считалъ одноцвѣтные лучи *вполнѣ* однородными. Повторивъ опытъ надъ желтыми, фіолетовыми и т. д. лучами, онъ наконецъ понялъ главную особенность, отличающую тѣ или иные лучи отъ лучей другого цвѣта. Пропуская сквозь одну и ту же призму то одни красные лучи, то одни фіолетовые и т. д., онъ окончательно убѣдился, что бѣлый свѣтъ состоитъ изъ лучей *разной преломляемости* и что степень преломляемости находится въ тѣсной связи съ качествомъ лучей, именно съ ихъ цвѣтомъ. Оказалось, что красные лучи наименѣе преломляемы и такъ далѣе до наиболѣе преломляемыхъ — фіолетовыхъ.

Открытіе различной преломляемости лучей и составляетъ капитальный результатъ анализа, произведеннаго Ньютономъ, результатъ, подтвержденный всѣми позднѣйшими изслѣдованіями и послужившій исходнымъ пунктомъ цѣлаго ряда научныхъ открытій. Ньютонъ ошибался въ частностяхъ и не могъ

конечно предвидѣть всѣхъ позднѣйшихъ выводовъ. Но ему принадлежитъ честь основного анализа, доказавшаго, что качественныя различія лучей зависятъ отъ различій, доступныхъ точному количественному измѣренію, а такое приведеніе качества къ количеству всегда составляетъ огромный шагъ впередъ въ наукѣ. Дальнѣйшее развитіе идеи Ньютона привело въ новѣйшее время къ открытію такъ называемаго спектральнаго анализа, сдѣланному гейдельбергскими учеными Бунзеномъ и Кирхгофомъ. Самое измѣреніе преломляемости лучей сдѣлало огромные успѣхи, да и теорія преломленія совершенно измѣнилась, благодаря тому, что одержало верхъ ученіе о волнообразномъ движеніи ээира, которое Ньютонъ горячо оспаривалъ.

Ньютонъ нерѣдко утверждалъ съ большой настойчивостью, что онъ «не сочиняетъ гипотезъ» (*Hypotheses non fingo*, знаменитое изреченіе, попавшее даже въ его *Principia*). Но таково ужъ свойство человѣческаго ума, что мысль всегда забѣгаетъ дальше факта и даже опытъ всегда является провѣркой какой нибудь гипотезы.

Самое простое и повидимому естественное представленіе о свѣтѣ состоитъ въ томъ, что свѣтъ есть нѣкоторое вещество. Несомнѣнно, что движеніе частичекъ свѣтящагося, т. е. испускающаго лучи тѣла, играетъ огромную роль въ свѣтовыхъ явленіяхъ и даже опредѣляетъ ихъ: помимо горѣнія или другихъ подобныхъ явленій не можетъ быть свѣта; горѣніе того или иного вещества опредѣляетъ преломляемость и стало быть и цвѣтъ и другія качественныя особенности лучей, исходящихъ изъ пламени. Но это вліяніе вещества на свойства свѣта вовсе еще не доказываетъ, что свѣтъ распространяется въ пространствѣ посредствомъ истеченія весьма малыхъ свѣтящихся частичекъ, какъ учить такъ называемая теорія истеченія, подробно развитая Ньютономъ. При ближайшемъ разсмотрѣніи эта теорія, наоборотъ, оказывается весьма мало вѣроятною. Чрезвычайно трудно допустить, чтобы даже мельчайшія частицы вещества могли двигаться съ такою чудовищною скоростью, какая необходима для объясненія дѣйствительной скорости распространенія свѣта. Непонятно также, какъ всѣ эти безчисленныя массы свѣтящихся частицъ, совершающихъ чудовищную пляску, могутъ давать сколько-нибудь правильныя явленія. Наконецъ многія хорошо изучен-

ныя явленія, показываютъ, что гораздо правдоподобнѣе другая гипотеза, приписывающая передачу свѣта свойствамъ особой среды. Такъ, сравненіе съ звукомъ направляется само собою. Когда напр. звучитъ камертонъ, то очевидно, что звукъ не передается носящимися по воздуху звучащими частичками, отрывающимися отъ камертона, но передача происходитъ черезъ воздухъ: это доказываетъ прямой опытъ, такъ какъ въ безвоздушномъ пространствѣ дрожаніе камертона не даетъ звука. По аналогіи можно предположить, что и свѣтъ передается при помощи нѣкотораго вещества, еще болѣе упругаго и подвижнаго, чѣмъ воздухъ. Это гипотетическое вещество названо эфиромъ. Нельзя съ увѣренностью утверждать, составляетъ ли эфиръ вещество совершенно разнородное съ обыкновенной матеріей или только является особымъ состояніемъ вещества, отличающимся отъ газообразнаго состоянія на столько-же, какъ это послѣднее отъ твердаго: пока не будетъ доказана возможность превращенія обыкновенной матеріи въ эфиръ и обратно, до тѣхъ поръ болѣе вѣроятною остается гипотеза двойственности, дуализма матеріальнаго міра.

Нельзя сказать, чтобы Ньютону было чуждо понятіе объ эфирѣ. Наоборотъ, онъ неоднократно рассуждалъ объ эфирной гипотезѣ, то отвергалъ, то принималъ ее, но ни въ томъ, ни въ другомъ случаѣ не соглашался допустить, чтобы свѣтъ происходилъ отъ волнообразнаго движенія эфира или хотя бы обыкновенной матеріи. Ясно, что онъ отвергалъ не столько эфиръ, сколько самый характеръ движенія, т. е. уподобленіе свѣтовыхъ явленій звуку или движенію круговъ на поверхности воды, въ которую брошенъ камень. Конечно, такой сильный умъ не могъ отвергать заманчивыхъ и блестящихъ обобщеній безъ всякаго основанія, и Ньютонъ въ своемъ отрицаніи указывалъ на слабыя стороны противнаго ученія, чѣмъ не мало способствовалъ его усовершенствованію и окончательному торжеству.

Дальнѣйшее развитіе теорій Ньютона и его борьба съ противными ученіями относится однако къ болѣе позднему времени. Съ цѣлью выясненія послѣдовательнаго развитія идей Ньютона, необходимо сначала рассмотретьъ его наиболѣе раннія изслѣдованія и открытія въ другихъ областяхъ физики и математики.

III.

Знаменитое яблоко.—Дѣйствительная исторія идеи тяготѣнія.—Предшественники Ньютона: Келлеръ; Джильбертъ; Гукъ.—Математическая подготовка.—Виномъ Ньютона и теорія безконечно малыхъ.—Исторія дифференціальнаго исчисленія.

Въ 1666 г. въ Кембриджѣ появилась какая то эпидемія, которую по тогдашнему обычаю сочли чумой, и Ньютонъ удалился въ свой Вулсторпъ. Здѣсь въ деревенской тиши, не имѣя подъ рукой ни книгъ, ни приборовъ, живя почти отшельнической жизнью, 24-хъ-лѣтній Ньютонъ предался глубокимъ философскимъ размышленіямъ. Плодомъ ихъ было гениальнѣйшее изъ его открытій—ученіе о всемірномъ тяготѣніи.

Быль лѣтній день. Ньютонъ любилъ размышлять, сидя въ саду, на открытомъ воздухѣ. Преданіе сообщаетъ, что размышленія Ньютона были прерваны паденіемъ налившагоса яблока. Знаменитая яблоня долго хранилась въ назиданіе потомству и лишь въ нашемъ столѣтіи засохла, была срублена и превращена въ историческій памятникъ въ видѣ скамьи.

Ньютонъ давно размышлялъ о законахъ паденія тѣлъ, и весьма возможно, что въ частности паденіе яблока опять навело его на размышленія. Говорятъ, что отъ мыслей, внутреннихъ этимъ паденіемъ, Ньютонъ перешелъ къ вопросу: вездѣ ли на земномъ шарѣ паденіе тѣлъ происходитъ одинаково? Такъ напр., можно ли утверждать, что на высокихъ горахъ тѣла падаютъ съ такою же скоростью, какъ и въ глубокихъ шахтахъ?

Мысль, что тѣла падаютъ на землю вслѣдствіе притяженія ихъ земнымъ шаромъ, была далеко не нова: это знали еще древніе, напр. Платонъ. Но какъ измѣрить силу этого притяженія? Вездѣ ли на земномъ шарѣ оно одинаково и какъ далеко оно простирается? Вотъ вопросы, которые до Ньютона носились смутно въ умахъ нѣкоторыхъ ученыхъ и философовъ, не приведя къ какому либо точному количественному результату. Размышляя о паденіи тѣлъ на землю и дѣлая все болѣе и болѣе широкія обобщенія, Ньютонъ поставилъ вопросъ: не простирается ли земное притяженіе далеко за предѣлы атмосферы, напр. до самой луны, и не есть ли движеніе луны явленіе вполне аналогичное паденію хотя-бы яблока? Вотъ основная мысль, пришедшая Ньютону въ досто-

памятное лѣто 1666 года. Необходимо было ее провѣрить и доказать математически: для этого надо было еще открыть основную формулу, математическій законъ движенія.

Какимъ образомъ открылъ Ньютонъ этотъ законъ, для котораго аналогія съ паденіемъ яблока уже не могла имѣть никакого значенія? Самъ Ньютонъ писалъ много лѣтъ спустя, что математическую формулу, выражающую законъ всемірнаго тяготѣнія, онъ вывелъ изъ изученія знаменитыхъ законовъ Кеплера. Возможно однако, что его работу въ этомъ направленіи значительно ускорили изслѣдованія, производившіяся имъ въ области оптики. Законъ, которымъ опредѣляется «сила свѣта» или «степень освѣщенія» данной поверхности весьма аналогиченъ съ математической формулой тяготѣнія. Простыя геометрическія соображенія и прямой опытъ показываютъ, что при удаленіи напр. листа бумаги отъ свѣчи на двойное разстояніе, степень освѣщенія поверхности бумаги уменьшается и притомъ не вдвое, а въ четыре раза, при тройномъ разстояніи въ девять разъ и т. д. Это и есть законъ, который во времена Ньютона называли кратко закономъ «квадратной пропорціи»; выражаясь точнѣе, слѣдуетъ сказать, что «сила свѣта обратно пропорціональна квадратамъ разстояній». Весьма естественно для такого ума какъ Ньютонъ было попытаться приложить этотъ законъ къ теоріи тяготѣнія.

Разъ напавъ на мысль, что притяженіе луны землею опредѣляетъ движеніе земного спутника, Ньютонъ неминуемо пришелъ къ подобной же гипотезѣ относительно движенія планетъ вокругъ солнца. Но умъ его не довольствовался непровѣренными гипотезами. Онъ сталъ вычислять и понадобились десятки лѣтъ для того, чтобы его предположенія превратились въ грандіознѣйшую систему мірозданія.

Чтобы понять все значеніе основной мысли Ньютона, необходимо напомнить, хотя въ самыхъ общихъ чертахъ, въ какомъ положеніи находилась небесная механика до Ньютона. За сто лѣтъ до его рожденія Коперникъ, умирая, успѣлъ поддержать въ рукахъ только что отпечатанный экземпляръ своей книги «О движеніяхъ небесныхъ тѣлъ». Въ этой книгѣ была разрушена теорія древнихъ, заставлявшихъ солнце вращаться вокругъ земли: оно было сдѣлано центромъ всей планетной системы, эта книга была плодомъ 36-ти-лѣтнихъ вычисленій и наблюденій. Датскій астрономъ Тихо Браге хотя мало по-

двинулъ теорію Коперника, однако много содѣйствовалъ ея установленію своими чрезвычайно тщательными наблюденіями. Великій Галилей, умершій за годъ до рожденія Ньютона, пострадалъ за защиту ученія Коперника противъ фанатиковъ и суевѣровъ, и своими научными изслѣдованіями надъ паденіемъ тѣлъ значительно подвинулъ и расширилъ научную механику. Кеплеръ, соединявшій крупный математическій талантъ съ изумительнымъ трудолюбіемъ и съ фантазіей поэта, втеченіе семнадцати лѣтъ изучалъ движенія планеты Марсъ и почти ошущью искалъ законы этого движенія. Послѣ безчисленныхъ неудачныхъ попытокъ, онъ установилъ свои знаменитые законы эллиптическаго движенія, показавъ, что планеты движутся по эллипсамъ, что солнце находится въ фокусѣ этихъ эллипсовъ и что между временемъ обращенія и среднимъ разстояніемъ планетъ отъ солнца существуетъ весьма простая математическая зависимость.

Эти законы уже дали эмпирически построенный планъ мірозданія. Открывъ свой третій законъ, Кеплеръ пришелъ въ такое восторженное состояніе, что ему показалось, будто онъ бредитъ. Къ своимъ открытіямъ онъ отнесся какъ поэтъ. Вселенная представилась ему стройной гармоніей. Въ 1619 г. Кеплеръ издалъ знаменитую *Гармонію Мірозданія*, въ которой былъ на разстояніи одного шага отъ открытія Ньютона и все-таки не сдѣлалъ его. Мало того что Кеплеръ приписывалъ движенія планетъ нѣкоторому взаимному притяженію, онъ даже готовъ былъ принять законъ «квадратной пропорціи» (т. е. дѣйствія, обратно пропорціональнаго квадратамъ разстояній), однако вскорѣ отказался отъ него и вмѣсто этого предположилъ, что притяженіе обратно пропорціонально не квадратамъ разстояній, а самымъ разстояніямъ. Въ трактатѣ о движеніи планеты Марсъ Кеплеръ говоритъ, что несомнѣнно между планетами должно существовать притяженіе. Онъ утверждалъ также, что приливы завясаютъ отъ луннаго притяженія и что неправильности въ движеніяхъ луны, открытыя Тихо Браге, обусловливаются совмѣстнымъ дѣйствіемъ солнца и земли. При всемъ томъ Кеплеру не удалось установить механическихъ началъ имъ же открытыхъ законовъ планетнаго движенія. Непосредственными предшественниками Ньютона въ этой области были его соотечественники Джилбертъ и въ особенности Гукъ. Въ 1660 г. Джилбертъ издалъ книгу *О*

магнитъ, въ которой сравнивалъ дѣйствіе земли на луну съ дѣйствіемъ магнита на желѣзо. Въ другомъ сочиненіи Джильберта, напечатанномъ уже по его смерти, сказано, что земля и луна вліяютъ другъ на друга какъ два магнита, и притомъ пропорціонально своимъ массамъ. Но всего ближе къ истинѣ подошелъ Робертъ Гукъ, современникъ и соперникъ Ньютона. 21 марта 1666 года, т. е. незадолго до того времени, когда Ньютонъ впервые глубоко вникъ въ тайны небесной механики, Гукъ прочелъ въ засѣданіи Лондонскаго Королевскаго Общества отчетъ о своихъ опытахъ надъ измѣненіемъ силы тяжести въ зависимости отъ разстоянія падающаго тѣла относительно центра земли. Сознавая неудовлетворительность своихъ первыхъ опытовъ, Гукъ придумалъ измѣрять силу тяжести посредствомъ качанія маятника — мысль въ высшей степени остроумная и плодотворная. Два мѣсяца спустя Гукъ сообщилъ въ томъ же Обществѣ, что сила, удерживающая планеты въ ихъ орбитахъ, должна быть подобна той, которая производитъ круговое движеніе маятника. Значительно позднеѣ, когда Ньютонъ уже готовилъ къ печати свой великій трудъ, Гукъ независимо отъ Ньютона напалъ на мысль, что «сила, управляющая движеніемъ планетъ», должна измѣняться въ «нѣкоторой зависимости отъ разстояній», и заявилъ, что «построить цѣлую систему мірозданія», основанную на этомъ началѣ. Но здѣсь то и обнаружилось различіе между талантомъ и геніемъ. Счастливыя мысли Гюка такъ и остались въ зачаточномъ состояніи: у Гюка не хватило силъ справиться со своими гипотезами, и слава открытія всемірнаго тяготѣнія досталась и должна была достаться Ньютону.

Ньютонъ никогда не могъ бы развить и доказать своей геніальной идеи, если бы не обладалъ могущественнымъ математическимъ методомъ, котораго не зналъ ни Гукъ, ни кто либо иной изъ предшественниковъ Ньютона. Мы говоримъ объ *анализѣ бесконечно-малыхъ величинъ*, извѣстномъ теперь подъ именемъ дифференціального и интегрального исчисленій.

Задолго до Ньютона многіе философы и математики занимались вопросомъ о бесконечно-малыхъ, но ограничились лишь самыми элементарными выводами. Еще древніе греки употребляли въ геометрическихъ изслѣдованіяхъ *способъ предполовъ*, посредствомъ котораго вычисляли напр. площадь круга. Особенное развитіе далъ этому способу величайшій математикъ

древности Архимедъ, открывшій съ помощью его множество замѣчательныхъ теоремъ. Кеплеръ и въ этомъ отношеніи ближе всѣхъ подошелъ къ открытію Ньютона. По случаю чисто житейскаго спора между покупщикомъ и продавцомъ изъ нѣсколькихъ кружекъ вина, Кеплеръ занялся геометрическимъ опредѣленіемъ емкости бочкообразныхъ тѣлъ. Въ этихъ изслѣдованіяхъ видно уже весьма отчетливое представленіе о бесконечно-малыхъ: такъ, Кеплеръ разсматривалъ площадь круга какъ сумму безчисленныхъ весьма малыхъ треугольниковъ или, точнѣе, какъ предѣлъ такой суммы. Позднѣ тѣмъ же вопросомъ занялся итальянскій математикъ Кавальери. Въ особенности много сдѣлали въ этой области французскіе математики XVII вѣка—Роберваль, Фермать и Паскаль. Но только Ньютонъ и, нѣсколько позднѣе, Лейбницъ создали настоящій методъ, давшій огромный толчокъ всѣмъ отраслямъ математическихъ наукъ.

По замѣчанію Огюста Конта, дифференціальное исчисленіе или анализъ бесконечно малыхъ величинъ есть мостъ, перекинутый между конечнымъ и бесконечнымъ, между человекомъ и природой: глубокое познаніе законовъ природы невозможно при помощи одного грубаго анализа конечныхъ величинъ, потому что въ природѣ на каждомъ шагѣ—бесконечное, непрерывное, измѣняющееся.

Ньютонъ создалъ свой методъ, опираясь на прежнія открытія, сдѣланныя имъ въ области анализа, но въ самомъ главномъ вопросѣ онъ обратился къ помощи геометріи и механики.

Когда именно Ньютонъ открылъ свой новый методъ, въ точности неизвѣстно. По тѣсной связи этого способа съ теоріей тяготѣнія, слѣдуетъ думать, что онъ былъ выработанъ Ньютономъ между 1666 и 1669 гг., и во всякомъ случаѣ раньше первыхъ открытій, сдѣланныхъ въ этой области Лейбницемъ.

IV.

Отражательный телескопъ.—Избраніе въ члены Королевскаго Общества.—Дальнѣйшія работы по оптикѣ.—Ошибки Ньютона по вопросу объ ахроматизмѣ и относительно теоріи волнообразнаго движенія.—Изслѣдованіе мыльныхъ пузырярей.—Теорія «фазисовъ легкаго отраженія и преломленія».

Возвратившись въ Кэмбриджъ, Ньютонъ занялся научною и преподавательскою дѣятельностью. Съ 1669 по 1671 годъ

онъ читалъ лекціи, въ которыхъ излагалъ свои главныя открытія относительно анализа свѣтовыхъ лучей; но ни одна изъ его научныхъ работъ еще не была опубликована. Ньютонъ все еще продолжалъ работать надъ усовершенствованіемъ оптическихъ зеркалъ. Отражательный телескопъ Грегори съ отверстиемъ въ серединѣ объективнаго зеркала не удовлетворялъ Ньютона. «Невыгоды этого телескопа, говоритъ онъ,—показались мнѣ весьма значительными, и я счелъ необходимымъ измѣнить конструкцію, поставивши окуляръ сбоку трубы».

Извѣстно, что изобрѣтеніе телескопа по крайней мѣрѣ какъ научнаго прибора, а не игрушки, было сдѣлано Галилеемъ въ томъ самомъ году (1609), когда явилась въ печати *Новая Астрономія* Кеплера. Узнавъ отъ своихъ парижскихъ друзей объ игрушкѣ, изобрѣтенной голландцемъ Янсеномъ для принца Морица, Галилей тотчасъ догадался, каковъ принципъ этой конструкціи и, такъ сказать, переоткрылъ его вновь. Восторженные отзывы Галилея о первыхъ построенныхъ имъ телескопахъ весьма характерны. «Мнѣ удалось наконецъ, восклицаетъ онъ,—соорудить столь превосходный инструментъ, что въ него можно видѣть предметы въ тысячу разъ большими и въ тридцать разъ ближе, чѣмъ простымъ глазомъ». Понятіе объ увеличеніи выражено здѣсь еще въ совсѣмъ наивной формѣ.

Въ наше время трудно себѣ представить, какое впечатлѣніе произвело изобрѣтеніе телескопа на ученый міръ и на всѣхъ образованныхъ людей того времени. Съ восторгомъ говорили о томъ, что планеты кажутся въ телескопъ гораздо больше самыхъ яркихъ звѣздъ, что Юпитеръ представляется чѣмъ то вродѣ полной луны и что можно ясно различить его шарообразную форму. Великій Кеплеръ стоналъ отъ нетерпѣнія, ожидая каждый новый номеръ *Звѣзднаго Вѣстника*, въ которомъ Галилей публиковалъ свои открытія.

Тѣмъ не менѣе въ области техники телескопнаго дѣла оставалось еще много работы. Ньютонъ сначала пытался шлифовать увеличительныя стекла; но послѣ открытій, сдѣланныхъ имъ относительно разложенія свѣтовыхъ лучей, онъ оставилъ мысль объ усовершенствованіи преломляющихъ телескоповъ и взялся за шлифовку вогнутыхъ зеркалъ.

Первый отчетъ о построенномъ имъ телескопѣ великій ученый сообщилъ въ письмѣ, обращенномъ къ врачу Энту, одному изъ учредителей Лондонскаго Королевскаго Общества. Теле-

скопъ былъ весь сдѣланъ собственными руками Ньютона. Въ его инструментъ можно было ясно видѣть четырехъ спутниковъ Юпитера и фазы Венеры. Главнымъ преимуществомъ своего телескопа Ньютонъ считалъ его малые размѣры: шестидюймовый маленькій инструментъ его былъ не хуже тогдашнихъ четырехъ-футовыхъ преломляющихъ трубъ. Впослѣдствіи надежды Ньютона оказались преувеличенными: онъ думалъ напр., что шестифутовый телескопъ его конструкціи будетъ равной силы съ наилучшею стофутовою преломляющей трубою.

Не ограничиваясь этимъ, Ньютонъ полагалъ, что вообще не стоитъ тратить времени на усовершенствованіе преломляющихъ телескоповъ. Источникомъ такого мнѣнія было теоретическое заблужденіе Ньютона: онъ былъ увѣренъ въ невозможности уничтожить въ преломляющихъ телескопахъ радужную окраску контуровъ, вредящую ясности изображенія.

Сдѣланный Ньютономъ телескопъ можетъ съ полнымъ правомъ считаться первымъ отражательнымъ телескопомъ. Хотя Грегори раньше Ньютона далъ теорію своего телескопа и построилъ модель, но выполненіе этой модели онъ предоставилъ потомству. Знаменитые тогдашніе англійскіе практическіе оптики Райвзъ и Коксъ, по заказу Грегори, пытались отполировать зеркало шестифутоваго радіуса, но эта работа имъ не удалась, и Грегори собирался ѣхать въ Голландію, да такъ и не поѣхалъ. Поэтому Ньютонъ имѣлъ право выставить на своемъ телескопѣ подпись: «Первый отражательный телескопъ».

Успѣхъ перваго сдѣланнаго опыта побудилъ Ньютона къ дальнѣйшимъ работамъ. Не смотря на то, что какъ разъ въ это время Ньютонъ работалъ надъ теоріей преломленія, надъ методомъ безконечно малыхъ и гипотезой всемірнаго тяготѣнія, онъ принялся за новую ручную работу и снова сдѣлалъ собственноручно еще одинъ телескопъ большихъ размѣровъ и лучшей работы. Этотъ инструментъ возбуждалъ въ Кэмбриджѣ самый живой интересъ.

Одинъ изъ кэмбриджскихъ профессоровъ въ свою очередь взялся за работу и по указаніямъ Ньютона сдѣлалъ еще лучшій инструментъ. Объ этихъ телескопахъ узнало наконецъ Лондонское Королевское Общество, которое обратилось къ Ньютону, черезъ посредство своего секретаря Ольденбурга, съ просьбою сообщить подробности изобрѣтенія. Въ 1670 г.

Ньютонъ передалъ свой телескопъ Ольденбургу—событіе весьма важное въ его жизни, т. к. этотъ инструментъ впервые сдѣлалъ имя Ньютона извѣстнымъ всему тогдашнему ученому міру.

11 января 1671 года было заявлено въ засѣданіи Лондонскаго Королевскаго Общества, что телескопъ, сдѣланный Ньютономъ, былъ показанъ королю и рассмотрѣнъ коммиссіей, состоявшей изъ предсѣдателя общества Морэя и членовъ — Ниля, Рена и Гука. Эти ученые (исключая завистливаго Гука) выразили самое лестное мнѣніе объ изобрѣтеніи Ньютона и, желая обезпечить за нимъ первенство открытія, посовѣтовали Ньютону составить описаніе своего прибора и послать одному изъ первыхъ тогдашнихъ астрономовъ и математиковъ, голландцу Гюйгенсу, жившему тогда въ Парижѣ. По соглашенію съ Ньютономъ, секретарь Королевскаго общества Ольденбургъ взялся составить латинское описаніе, которое по исправленіи его Ньютономъ было послано Гюйгенсу. Телескопъ, сдѣланный руками Ньютона, до сихъ поръ хранится въ библіотекѣ Лонд. Королев. Общества.

Въ концѣ 1670 года Ньютонъ былъ избранъ въ члены Лондонскаго Королевскаго Общества. 23 декабря д-ръ Уардъ, извѣстный епископъ, авторъ нѣсколькихъ астрономическихъ сочиненій и профессоръ астрономіи въ Оксфордѣ, предложилъ Ньютона въ члены общества, основывая его права главнымъ образомъ на изобрѣтеніи телескопа. Предложеніе епископа было принято. Избраніе Ньютона доставило послѣднему величайшее удовольствіе, о чемъ онъ вполне искренне заявляетъ въ письмѣ на имя Ольденбурга: «Постараюсь выразить свою благодарность, сообщая то, что могутъ произвести скромныя усилія одинокаго труженика». Вскорѣ послѣ того Ньютонъ послалъ Ольденбургу письмо, въ которомъ впервые извѣстилъ Общество о своихъ оптическихъ открытіяхъ. Письмо это весьма интересно. Ньютонъ пишетъ: «Я хочу сообщить обществу о философскомъ открытіи, которое и побудило меня сдѣлать названный телескопъ; не сомнѣваюсь, что общество поблагодаритъ меня за это сообщеніе гораздо больше, чѣмъ за мой инструментъ, такъ какъ, по моему мнѣнію, это мое открытіе (рѣчь идетъ о разложеніи лучей свѣта) есть самое удивительное, если не самое важное, какое до сихъ поръ было сдѣлано относительно явленій природы».

6-го февраля Ньютонъ дѣйствительно написалъ Оль-

денбургу письмо, въ которомъ изложилъ свои основные опыты. Письмо это возбудило чрезвычайно живой интересъ среди членовъ общества. Собраніе постановило «передать автору торжественное изъявленіе благодарности за его остроумный трактатъ». Было выражено желаніе, чтобы этотъ трактатъ немедленно появился въ печати, «дабы его лучше могли рассмотреть философы» и съ цѣлью «оградить автора отъ посягательствъ другихъ лицъ». Подробное разсмотрѣніе письма Ньютона и составленіе доклада было поручено епископу Уарду вмѣстѣ съ Вейлемъ и Гуккомъ.

Вниманіе, оказанное Королевскимъ Обществомъ Ньютону, было для него сильной нравственной поддержкой, и онъ съ величайшей готовностью согласился на напечатаніе своего трактата въ *Извѣстіяхъ* общества (*Philosophical Transactions*, журналъ, издающійся до сихъ поръ). Ньютонъ пишетъ по этому поводу Ольденбургу: «Чрезвычайно пріятно излагать свои открытія не предубѣжденной толпѣ, но столь правдивому и безпристрастному обществу». Въ то время Ньютонъ еще не успѣлъ испытать интригъ, слишкомъ обыкновенныхъ въ ученomъ мѣрѣ.

Въ первыхъ оптическихъ трактатахъ, присланныхъ имъ Обществу, Ньютонъ намѣчаетъ также основанія теоріи цвѣта тѣлъ, которая гораздо сложнѣе, чѣмъ вопросъ о разложеніи лучей призмою.

Въ то время Ньютонъ произвелъ не мало опытовъ, имѣвшихъ цѣлью обратнo соединить извѣстные лучи въ безцвѣтные. Простѣйшій способъ состоитъ въ томъ, чтобы къ призмѣ приложить другую такую же призму, такъ какъ обѣ вмѣстѣ образуютъ тѣло съ параллельными гранями, причемъ лучи, пройдя сквозь это тѣло, принимаютъ направленіе, параллельное тому, которое они имѣли съ самаго начала. Ньютонъ старался пояснить соединеніе цвѣтныхъ лучей болѣе популярными, хотя менѣе научными способами. Такъ онъ вращалъ круги, оклеенные цвѣтными секторами, а также смѣшивалъ разноцвѣтные порошки. При смѣшеніи сурика съ синькой, охрой и зеленой краской получилась грязно-бѣлая смѣсь; но при яркомъ освѣщеніи такого порошка, разсыпаннаго по полу, Ньютонъ достигъ того, что онъ казался бѣлѣе бумаги. Этотъ опытъ былъ уже переходомъ къ изученію цвѣта тѣлъ.

Освѣщая предметы разными цвѣтными огнями, получает-

лыми напр. при помощи цвѣтныхъ фонарей, Ньютонъ замѣтилъ, что всякій цвѣтъ выигрываетъ, т. е. кажется болѣе яркимъ отъ освѣщенія однороднымъ съ нимъ свѣтомъ: такъ красные предметы кажутся наиболѣе яркими при освѣщеніи краснымъ огнемъ, тогда какъ зеленые предметы при этомъ кажутся почти черными. Эти опыты навели Ньютона на мысль, что цвѣтъ тѣлъ вовсе не такъ присущъ имъ при всякихъ условіяхъ, какъ напр. протяженіе или тяжесть. Цвѣтъ есть результатъ отраженія цвѣтныхъ лучей и если лучей данного качества не имѣется, то и соотвѣтствующій цвѣтъ тѣлъ вовсе пропадаетъ. Нѣтъ поэтому тѣлъ «существенно зеленыхъ», но всякое тѣло становится зеленымъ при освѣщеніи одними зелеными лучами, что легко наблюдать при горѣннн бенгальскихъ огней. Наоборотъ, если въ лучахъ данного свѣта нѣтъ зеленыхъ лучей, то всѣ предметы, казавшіеся при солнечномъ свѣтѣ зелеными, примутъ иной цвѣтъ. Однимъ словомъ и здѣсь, какъ въ явленіяхъ спектра, главную роль играютъ падающіе лучи, а не предметъ, ими освѣщенный.

Какъ и слѣдовало ожидать, теоріи Ньютона не были приняты безъ борьбы. Тотчасъ вслѣдъ за письмомъ Ньютона, гдѣ излагались его главныя открытія по оптикѣ, появилось въ тѣхъ же *Извѣстіяхъ* Лондонскаго общества письмо французскаго іезуита Пардиса, профессора математики въ Клермонѣ. Іезуитъ этотъ пытался объяснить явленія преломленія, исходя изъ опытовъ Гримальди надъ свѣторазсѣяніемъ, — мысль блестящая и совершенно въ духѣ гипотезы волнообразнаго движенія, но доказательство ея оказалось не по силамъ Пардису и убѣжденный возраженіями Ньютона онъ уступилъ его доводамъ и прислалъ по этому поводу весьма лестное письмо. Еще болѣе слабы были возраженія люттискаго врача Линюса; но они привели къ тому, что одинъ изъ его учениковъ, Гаскойнь, рѣшился вмѣсто голословной полемики взяться за опыты и по его просьбѣ опытъ былъ сдѣланъ талантливымъ ученымъ Люкасомъ въ Люттихѣ. Люкасъ описалъ свои опыты въ статьѣ, гдѣ отдаетъ справедливость Ньютону и подтверждаетъ всѣ его результаты кромѣ одного: хотя призма Люкаса имѣла такой же преломляющій уголъ какъ у Ньютона, но была, очевидно, сдѣлана изъ стекла другого качества. Въ то время какъ у Ньютона длина спектра превышала ширину въ пять разъ, у Люкаса длина была больше ширины лишь въ

три съ половиною раза. Опыты Люкаса были первымъ шагомъ къ открытію ахроматическихъ стеколъ, т. е. такихъ, которыя, преломляя свѣтъ, т. е. измѣняя направленіе лучей, не даютъ однако ни цвѣтныхъ лучей, ни цвѣтной окраски разсматриваемымъ предметамъ. Очевидно, что такое явленіе невозможно съ двумя однородными призмами, но если взять призмы изъ *различныхъ сортовъ* стекла, то можно подобрать ихъ такъ, что двѣ вмѣстѣ взятыя призмы дадутъ *ахроматическое преломленіе*. Этого и достигли Голль, Доллондъ и Блэръ уже послѣ смерти Ньютона.

Въ вопросѣ объ ахроматизмѣ Ньютонъ обнаружилъ упорство, недостойное такого великаго ума. Такъ, вмѣсто того чтобы провѣрить опыты Люкаса, онъ прямо заявлялъ, что вѣроятно Люкасъ ошибся въ измѣреніи угловъ и наконецъ заявилъ: «Я не желаю отвлекаться въ сторону и повторять опыты по вопросу, достаточно уже изслѣдованному». Люкасъ не настаивалъ и полемика прекратилась.

Но самыми опасными противниками Ньютона оказались Гукъ и Гюйгенсъ. Оба эти физика по математическому таланту если и не равнялись Ньютону, то во всякомъ случаѣ стояли въ ряду первоклассныхъ свѣтилъ тогдашней науки. Оба они отстаивали правильную теорію свѣта, которую Ньютонъ отвергалъ до самой смерти.

Гукъ считался однимъ изъ девяносто восьми учредителей Лондонскаго Королевскаго Общества и всего на семь лѣтъ былъ старше Ньютона. Какъ большая часть людей талантливыхъ, но не достигающихъ высоты генія, онъ считалъ себя гениальнымъ и непогрѣшимымъ и при этомъ былъ крайне завистливъ и несправедливъ къ заслугамъ другихъ. Такъ напр. изъ всѣхъ ученыхъ, разсматривавшихъ телескопъ Ньютона, только Гукъ отозвался объ изобрѣтеніи свысока, причемъ заявилъ, что онъ одинъ обладаетъ секретомъ дѣлать превосходнѣйшіе оптическіе инструменты и можетъ готовить ихъ съ удивительною легкостью и точностью. Эту тайну онъ унесъ съ собою въ могилу.

Когда появились въ печати первые оптическіе трактаты Ньютона, Гукъ, какъ хорошій экспериментаторъ, тотчасъ понималъ, что опыты Ньютона точны; тѣмъ ожесточеннѣе напалъ онъ на теоретическіе выводы своего гениальнаго противника. При этомъ однако Гукъ, хотя исходилъ изъ правильнаго начала

именно изъ теоріи волнообразнаго движенія. но обыкновенію не сумѣлъ справиться съ своими вѣрными гипотезами, и отвергалъ даже то, что было выведено Ньютономъ совершенно независимо отъ обѣихъ противоположныхъ теорій. Такъ, Гукъ сталъ доказывать, что будто-бы есть только два рода цвѣтныхъ лучей—красные и фіолетовые, и что всѣ остальные составляютъ продуктъ смѣшенія двухъ первыхъ. На это Ньютонъ возразилъ цѣлымъ рядомъ опытныхъ данныхъ, и Гукъ не рѣшился продолжать споръ. Наконецъ Ньютону пришлось выдержать борьбу съ самимъ Гюйгенсомъ. Этотъ голландскій ученый былъ уже знаменитъ, когда Ньютонъ только что сталъ извѣстенъ ученому міру. Какъ математикъ, Гюйгенсъ немногимъ уступалъ Ньютону. Не возражая противъ опытовъ Ньютона, Гюйгенсъ утверждалъ—и не безъ основанія—что бѣлые лучи можно получить не только соединеніемъ всѣхъ цвѣтныхъ лучей спектра, но и соединеніемъ голубыхъ лучей съ желтыми. Ньютонъ на это возражалъ, что въ опытѣ Гюйгенса, вращавшаго напр. желтые и голубые секторы, не было чистыхъ желтыхъ и голубыхъ лучей, но смѣшанные цвѣта, дающіе всѣ лучи спектра. Гюйгенсъ однако стоялъ на своемъ и даже выразился въ письмѣ къ Ольденбургу, что «Ньютонъ защищаетъ свои мнѣнія съ нѣкоторымъ упрямствомъ».

Эта полемика сильно раздражила Ньютона. Еще въ 1672 г., послѣ отвѣта, даннаго Гюйгенсу, онъ писалъ Ольденбургу: «Я больше не намѣренъ заниматься философскими предметами. Надѣюсь, вы не обидитесь, если увидите, что я пересталъ дѣлать что-бы то ни было въ этой области. Думаю, что вы даже не откажетесь содѣйствовать моему рѣшенію, по возможности устраивая такъ, чтобы я не получалъ никакихъ возраженій и даже никакихъ касающихся меня философскихъ писемъ». Три года спустя, Ньютонъ писалъ: «Я хотѣлъ еще написать трактатъ о цвѣтахъ тѣлъ для прочтенія въ одномъ изъ вашихъ собраній. Но думаю теперь, что не стоитъ писать болѣе объ этомъ предметѣ». Въ письмѣ къ Лейбницу (1675) онъ говоритъ: «Меня до того преслѣдовали полемикой, возникшей изъ за опубликованія моей теоріи свѣта, что я проклиналъ свою неосторожность, промѣнявъ такое блаженство какъ спокойствіе духа для того чтобы гоняться за тѣнью». Еще до этого письма, а именно въ февралѣ 1675 года, Ньютонъ сообщилъ Королевскому Обществу свою теорію «цвѣ-

товъ естественныхъ тѣлъ», тѣсно связанную съ теоріей разложенія лучей призмою. Выяснивъ, что цвѣтъ зависитъ отъ качества освѣщающихъ предметъ лучей, Ньютонъ ставитъ затѣмъ слѣдующія положенія:

Цвѣтъ предмета опредѣляется тѣми лучами, которые отражаются отъ его поверхности. Тѣла, обладающія наибольшей преломляющей способностью, какъ напр. свинцовый сахаръ, вмѣстѣ съ тѣмъ отражаютъ наибольшее количество лучей. Нѣтъ тѣлъ абсолютно непрозрачныхъ: такъ, тонкая пластинка золота отчасти пропускаетъ свѣтъ. Прозрачны тѣла, обладающія слишкомъ малыми порами для того, чтобы отражать лучи. Что касается наконецъ цвѣтовъ тѣлъ, то Ньютонъ добавляетъ, что причина, почему отражаются лучи того или иного цвѣта, для массивныхъ тѣлъ та же, какъ и для тончайшихъ пластинокъ. Какъ разъ въ тотъ день, когда Ньютонъ написалъ Лейбницу, что не желаетъ болѣе «гоняться за тѣнью», онъ не вытерпѣлъ и отправилъ въ Королевское Общество новый философскій трактатъ, содержащій изслѣдованіе цвѣтовъ тонкихъ пластинокъ и, въ частности, изученіе оптическихъ свойствъ мыльныхъ пузырей. Въ видѣ курьеза слѣдуетъ отмѣтить, что въ эпоху мимолетнаго разочарованія въ философіи Ньютонъ вздумалъ заняться самымъ прозаическимъ дѣломъ, а именно посадкою яблонь съ цѣлью фабриковать фруктовый квасъ (сидръ). Но такова была натура Ньютона, что онъ и къ яблочкамъ относился лишь съ научной точки зрѣнія. Сохранилось письмо, въ которомъ онъ пишетъ о посадкѣ яблонь и фабрикаціи сидра въ такомъ тонѣ, какъ будто рѣчь идетъ о всемирномъ тяготѣніи.

Что касается мыльныхъ пузырей, то ими занимались еще до Ньютона сначала Войль, а потомъ Гукъ. Гукъ правильно описалъ основныя явленія. Онъ также расщеплялъ пластинки талька на чрезвычайно тонкіе слои и убѣдился, что получающіеся цвѣта находятся въ нѣкоторой зависимости отъ толщины пластинокъ. Одна изъ полученныхъ имъ пластинокъ имѣла желтый отливъ, другая — голубой, а сложивъ обѣ вмѣстѣ получался темнопурпуровый цвѣтъ. Гукъ нашелъ даже предѣлъ толщины, а именно убѣдился, что его пластинки имѣютъ толщину менѣе одной двѣнадцатитысячной доли дюйма. Далѣе этого онъ не пошелъ и даже не могъ представить себѣ методъ, позволяющій точное измѣреніе столь тонкихъ пласти-

нокъ. Для этого понадобился экспериментальный гений Ньютона. Ньютонъ взялъ двояковыпуклое стекло чрезвычайно малой кривизны, т. е. почти плоское, а именно такое, что выпуклая поверхность составляла часть поверхности шара, имѣющаго радіусъ въ 50 футовъ. Это стекло онъ прижалъ винтами къ плоской поверхности другого плосковыпуклаго стекла. Такимъ образомъ, между обоими стеклами получился чрезвычайно тонкій слой воздуха, всего тоньше подлѣ центра и толще къ краямъ. Освѣтивъ этотъ приборъ яркимъ свѣтомъ, Ньютонъ увидѣлъ рядъ концентрическихъ темныхъ и свѣтлыхъ колець; но зная радіусъ выпуклаго стекла, онъ могъ безъ труда вычислить толщину воздушнаго слоя въ любомъ мѣстѣ. При освѣщеніи однороднымъ свѣтомъ, напр. краснымъ, получались темныя и красныя кольца; бѣлый свѣтъ давалъ темныя кольца поочередно съ радужными, но цвѣта радужныхъ колець оказались не совсѣмъ такими, какъ въ спектрѣ.

Повторяя опыты, Ньютонъ увидѣлъ, что наименѣе преломляемые, т. е. красныя лучи давали самыя широкія кольца, а фіолетовыя—наиболѣе узкія. При освѣщеніи бѣлымъ свѣтомъ получались поэтому: въ серединѣ фіолетовое кольцо, потомъ синее и т. д. до краснаго; затѣмъ темное, потомъ опять фіолетовое и т. д. Удовлетворительное объясненіе этого явленія могла дать только теорія волнообразнаго движенія. Что касается Ньютона, онъ для объясненія цвѣтовъ тонкихъ пластинокъ долженъ былъ придумать новую гипотезу.

Здѣсь уместно объяснить, почему Ньютонъ не соглашался принять теорію волнообразнаго движенія и такъ упорно отстаивалъ свою гипотезу истеченія, вынуждавшую его для объясненія самыхъ простыхъ явленій придумывать все новыя и новыя свойства, которыми онъ надѣлялъ свѣтоносныя частички. Несомнѣнно, что главнымъ препятствіемъ къ принятію теоріи волнообразнаго движенія казалось Ньютону слѣдующее обстоятельство. «Если свѣтъ распространяется подобно звуку—разсуждалъ Ньютонъ—то онъ очевидно долженъ обладать свойствомъ огибать тѣла и, подобно тому какъ изъ-за перегородки мы слышимъ звукъ, слѣдуетъ ожидать, что и свѣтовые лучи обогнутъ перегородку и зайдутъ внутрь тѣни. Но опытъ показываетъ, что лучи никогда не загибаются, всегда идутъ по прямымъ и тѣнь получается по законамъ прямолинейной перспективы». Это разсужденіе было вполнѣ правильно и ана-

логично съ тѣмъ, которому слѣдоваль Ньютонъ, когда отвергъ гипотезу объ искривленіи лучей, прошедшихъ сквозь призму. Но по несчастію на этотъ разъ Ньютонъ не сдѣлалъ надлежащихъ опытовъ. Опытъ убѣдилъ бы его, что есть случаи, когда лучи загнбаются внутрь тѣни и что для этого надо только взять достаточно тонкіе предметы и узкія щели, такъ какъ волны свѣта сами по себѣ имѣютъ чрезвычайно малую толщину, а потому не могутъ огнбать предметовъ сколько нибудь большаго размѣра, такимъ образомъ, какъ это возможно для звуковыхъ волнъ.

Понадобились работы Юнга и Френеля и рядъ вычисленій Эйлера, Коши и другихъ математиковъ для того чтобы только въ нашемъ вѣкѣ доставить окончательное торжество теоріи волнообразнаго движенія.

Мы уже имѣли случай замѣтить, что, отвергая безусловно эту теорію, Ньютонъ былъ менѣ категориченъ по вопросу о существованіи эѳира. Трудности его собственной теоріи истеченія нѣсколько разъ заставляли Ньютона прибѣгать къ помощи эѳира: неизвѣстное проще всего объяснить другимъ неизвѣстнымъ. Но положительный умъ Ньютона весьма рѣдко довольствовался такими объясненіями и во всякомъ случаѣ не придавалъ имъ особаго научнаго значенія. Въ концѣ 1675 года Ньютонъ пишетъ письмо, озаглавленное «Гипотеза, объясняющая свойства свѣта»; здѣсь онъ прямо высказывается за существованіе эѳира и, не довольствуясь свѣтовыми явленіями, прилагаетъ эѳиръ даже къ объясненію явленій всемірнаго тяготѣнія. Но ко всему этому Ньютонъ относится какъ къ научному развлеченію:

«Я счелъ себя вынужденнымъ написать все это, говоритъ онъ,—ибо замѣтилъ, что въ головахъ нѣкоторыхъ великихъ виртуозовъ кроется множество гипотезъ. Поэтому и я составилъ такую, которая кажется мнѣ наиболѣе вѣроятной, если только вообще признать, что я обязанъ принять какую либо гипотезу».

Полгода спустя онъ пишетъ астроному Галлею: «Все это догадки, я вовсе не ручаюсь за ихъ вѣрность». Въ 1678 году Ньютонъ объясняетъ при помощи эѳира не только явленія свѣта, но и сплѣненіе, капиллярное притяженіе, тяготѣніе и даже свойства взрывчатыхъ веществъ. Позднѣ Ньютонъ совсѣмъ отказался отъ гипотезы эѳира. «Эѳиръ это совершенно праздное предположеніе», пишетъ онъ въ 1702 году. «Изучая явле-

нія, которыя я хотѣлъ объяснить помощью ээира, продолжатъ Ньютонъ,—я убѣдился, что они отлично объяснимы и безъ его помощи, такъ напр. явленія волосности зависятъ просто отъ взаимнаго притяженія между стѣнками трубки и жидкостью». Въ своей *Оптикѣ*, стало быть еще позднѣе, Ньютонъ снова возвращается къ ээиру, но уже специально для объясненія нѣкоторыхъ свѣтовыхъ явленій. Ньютонъ полагалъ, что въ ээирѣ происходятъ колебанія «болѣе скорыя, чѣмъ свѣтъ». Онъ утверждалъ, что упругость ээира въ 490 миллиардовъ разъ болѣе упругости воздуха, а плотность въ 600 милліоновъ менѣе плотности воды. Далѣе онъ утверждалъ, что колебанія ээира вліяютъ на зрительный нервъ, подобно тому, какъ колебанія воздуха дѣйствуютъ на слуховой нервъ. Подойдя такъ близко къ теоріи волнообразнаго движенія, Ньютонъ все таки считалъ свѣтъ истеченіемъ частицъ, только вліяющихъ на ээирную среду. Относительно тяготѣнія Ньютонъ въ концѣ концовъ также пришелъ къ мысли, что допущеніе передачи дѣйствія силы на разстояніе безъ посредства какого либо матеріальнаго агента—вещь немислимая, и этимъ агентомъ онъ считалъ ээиръ, хотя и въ этомъ случаѣ выраженія его неопредѣленны и взгляды часто мѣнялись. Ньютонъ не любилъ недоказанныхъ гипотезъ.

V.

Principia.—Переписка съ Гукомъ.—«Геній есть терпѣніе мысли». — Шестнадцать лѣтъ терпѣнія. — Подтвержденіе теоріи Ньютона. — Научный экстазъ. — Соперники и завистники. — Бѣглый обзоръ «Началь Естественной Философіи». — Система мірозданія.—Объясненіе приливовъ.—Теорія кометъ.—Распространеніе ученія Ньютона.

Въ 1678 году умеръ секретарь Лондонскаго Королевскаго Общества Ольденбургъ, относившійся къ Ньютону чрезвычайно дружески и съ величайшимъ уваженіемъ. Мѣсто его занялъ Гукъ, хотя и завидовавшій Ньютону, но невольно признававшій его геній. Въ началѣ слѣдующаго года Гукъ по предложенію Общества обратился къ Ньютону съ письмомъ, спрашивая его мнѣнія на счетъ движенія земли и законовъ паденія тѣлъ, отчасти изслѣдованныхъ Галилеемъ. Ньютонъ написалъ Гуку, что дѣйствительность вращенія земли вокругъ оси можетъ

быть провѣрена прямымъ опытомъ, который и посоветовалъ произвести. Если земля неподвижна, то тѣло, падающее съ большой высоты подъ вліяніемъ одной только силы тяжести, должно упасть по вертикальной линіи, т. е. по направленію къ центру земли; но если земля вращается вокругъ своей оси, то, по словамъ Ньютона, очевидно, что падающее тѣло должно отклониться къ востоку и при паденіи съ значительной высоты это отклоненіе должно быть достаточно чувствительнымъ для того, чтобы допустить прямую опытную провѣрку.

Эта мысль Ньютона чрезвычайно понравилась Королевскому Обществу, и Гуку было поручено произвести указанный Ньютономъ опытъ. Проницательный Гукъ, взявшись за этотъ вопросъ, исправилъ выводъ Ньютона и написалъ послѣдному, что падающія тѣла должны уклоняться не совсѣмъ точно на востокъ, но на юговостокъ.

Ньютонъ согласился съ доводами Гука, и опыты, произведенные этимъ послѣднимъ, вполне подтвердили теорію. Гукъ исправилъ еще другую ошибку Ньютона, и это единственный случай, когда онъ былъ вправѣ сказать, что внушилъ Ньютону нѣкоторыя новыя мысли. Ньютонъ полагалъ, что падающее тѣло, вслѣдствіе соединенія его движенія съ движеніемъ земли, опишетъ *винтообразную* линію. Гукъ показалъ, что винтообразная линія получается лишь въ томъ случаѣ, если принять во вниманіе сопротивленіе воздуха, и что въ пустотѣ движеніе должно быть *эллиптическимъ* — рѣчь идетъ объ истинномъ движеніи, т. е. такомъ, которое мы могли бы наблюдать, если бы сами не участвовали въ движеніи земного шара.

Провѣривъ выводы Гука, Ньютонъ убѣдился, что тѣло, брошенное съ достаточной скоростью, находясь въ то же время подъ вліяніемъ силы земного тяготѣнія, дѣйствительно можетъ описать эллиптическій путь. Размышляя надъ этимъ предметомъ, Ньютонъ открылъ знаменитую теорему, по которой тѣло, находящееся подъ вліяніемъ притягательной силы, подобной силѣ земного тяготѣнія, всегда описываетъ какое либо коническое сѣченіе, т. е. одну изъ кривыхъ, получаемыхъ при пересѣченіи конуса плоскостью (эллипсъ, гипербола, парабола и въ частныхъ случаяхъ кругъ и прямая линія). Сверхъ того Ньютонъ нашелъ, что центръ притяженія, т. е. точка, въ которой сосредоточено дѣйствіе всѣхъ притягательныхъ силъ, дѣйствующихъ на движущуюся точку, находится въ *фокусѣ* описываемой кри-

вой *). Такъ, центръ солнца находится (приблизительно) въ общемъ фокусѣ эллипсовъ, описываемыхъ планетами.

Достигнувъ такихъ результатовъ, Ньютонъ сразу увидѣлъ, что онъ вывелъ теоретически, т. е. исходя изъ началъ раціональной механики, одинъ изъ законовъ Кеплера, гласящій, что центры планетъ описываютъ эллипсы и что въ фокусѣ ихъ орбитъ находится центръ солнца. Но Ньютонъ не удовольствовался этимъ основнымъ совпадениемъ теоріи съ наблюдениемъ. Онъ хотѣлъ убѣдиться, возможно ли при помощи теоріи дѣйствительно вычислить элементы планетныхъ орбитъ, т. е. предсказать всѣ подробности планетныхъ движеній? На первыхъ порахъ ему не повезло. Еще въ 1666 г., во время Кембриджской чумы, когда Ньютонъ въ деревенской тишинѣ впервые задумалъ свою гениальную теорію, онъ пытался свѣрить ее съ данными, полученными наблюдениемъ. Желая убѣдиться, дѣйствительно ли сила земного тяготѣнія, заставляющая тѣла падать на землю, тождественна съ силою, удерживающею луну въ ея орбитѣ, Ньютонъ сталъ вычислять, но не имѣя подъ рукой книгъ, воспользовался лишь самыми грубыми данными, взятыми изъ тогдашнихъ учебниковъ мореходнаго искусства, и принялъ орбиту луны за кругъ, а градусъ земнаго экватора предположилъ равнымъ шестидесяти англійскимъ млямъ—приближеніе довольно грубое. Вычисленіе показало, что при такихъ числовыхъ данныхъ сила земной тяжести больше силы, удерживающей луну въ ея орбитѣ на одну шестую, и какъ будто существуетъ нѣкоторая причина, противодействующая движенію луны. На первый разъ Ньютонъ, по словамъ его ученика Уистона, предположилъ, что вѣроятно движеніе луны задерживается чѣмъ либо вродѣ декартовскихъ вихрей. Но не имѣя достаточныхъ основаній для такой гипотезы, онъ бросилъ ее, и терпѣливо продолжалъ вычисленія, не составляя пока никакого окончательнаго сужденія. Изученіе законовъ эллиптическаго движенія значительно подвинуло впередъ изслѣдованія Ньютона. Но до тѣхъ поръ, пока вычисленія не согласовались съ наблюдениемъ,

*) Если воткнуть въ доску двѣ булавки, привязать нить, превосходящую длиною разстояніе между булавками и натянувъ ее, карандашемъ описать кривую линію, то получится кривая, называемая эллипсомъ, и булавки будутъ въ мѣстахъ, называемыхъ *фокусами*.

Ньютонъ долженъ былъ подозрѣвать существованіе нѣкотораго, все еще отъ него ускользавшаго источника ошибки или неполноты теоріи.

Въ 1682 году, стало быть черезъ шестнадцать лѣтъ послѣ того, какъ Ньютонъ началъ свои вычисленія, онъ пріѣхалъ въ Лондонъ, съ цѣлью присутствовать на засѣданіяхъ Королевскаго Общества. На одномъ изъ засѣданій былъ прочтанъ отчетъ объ измѣреніи меридіана, произведенномъ за три года передъ тѣмъ французскимъ ученымъ Пикаромъ. Ньютонъ тотчасъ оцѣнилъ значеніе этой работы для своихъ выводовъ и сдѣлалъ замѣтки, записавъ результаты, полученные французскимъ астрономомъ. Зная длину меридіана, Ньютонъ вычислилъ діаметръ земного шара и немедленно ввелъ новыя данныя въ свои прежнія вычисленія. По мѣрѣ того какъ вычисленіе приближалось къ концу, Ньютонъ сталъ убѣждаться, что результатъ получится какъ разъ такой, какого онъ ожидалъ по своей теоріи. Къ концу вычисленія, Ньютонъ впалъ въ состояніе такого нервнаго возбужденія, что не могъ продолжать. Онъ попросилъ одного изъ своихъ друзей окончить вычисленіе и къ величайшей радости своей убѣдился, что его давнишніе взгляды совершенно подтвердились. Сила, заставляющая тѣла падать на землю, оказалась совершенно равной той, которая управляетъ движеніемъ луны.

Этотъ выводъ былъ для Ньютона высочайшимъ торжествомъ. Теперь вполне оправдалась его слова: «геній есть терпѣніе мысли, сосредоточенной въ извѣстномъ направленіи». Всѣ его глубокія гипотезы, многолѣтнія вычисленія оказались вѣрными. Теперь онъ вполне и окончательно убѣдился въ возможности создать цѣлую систему мірозданія, основанную на одномъ простомъ и великомъ началѣ. Всѣ сложнѣйшія движенія луны, планетъ и даже скитающихся по небу кометъ стали для него вполне ясными. Явилась возможность научнаго предсказанія движеній всѣхъ тѣлъ солнечной системы, а быть можетъ и самого солнца, и даже звѣздъ и звѣздныхъ системъ.

Въ концѣ 1683 г. Ньютонъ наконецъ сообщилъ Королевскому Обществу основныя начала своей системы въ видѣ ряда теоремъ о движеніяхъ планетъ.

Теорія была слишкомъ геніальна, чтобы не нашлись завистники и люди, старавшіеся приписать себѣ хотя часть славы этого открытія. Безъ сомнѣнія, нѣкоторые изъ тогдаш-

нихъ англійскихъ ученыхъ довольно близко подошли къ открытіямъ Ньютона; но понять трудность вопроса еще не значить рѣшить его. Математикъ Рень (Wren) пытался объяснить движенія планетъ «паденіемъ тѣлъ на солнце, соединеннымъ съ первоначальнымъ движеніемъ». Астрономъ Галлей предполагалъ, что законы Кеплера объяснимы при помощи дѣйствія силы, обратно пропорціональной квадратамъ разстояній. — но не умѣлъ доказать этого. Встрѣтившись однажды съ Гуккомъ, Галлей сообщилъ ему свою мысль. Гуккъ, человѣкъ необычайно самонадѣянный, отвѣтилъ, что давно все это знаетъ и что онъ сумѣетъ объяснить при помощи этого закона всѣ планетныя движенія. «Сознаюсь, сказалъ Галлей, — что мои попытки были неудачны». Христофоръ Рень, присутствовавшій при этой бесѣдѣ, желая поощрить своихъ друзей, сказалъ въ свою очередь слѣдующее: «Я предлагаю такую сдѣлку: кто изъ васъ первый втеченіе двухъ мѣсяцевъ дастъ требуемое доказательство, тотъ получитъ отъ меня въ подарокъ книгу, цѣною въ 40 шиллинговъ». Гуккъ смѣшался. «Я повторяю, сказалъ онъ, что давно обладаю требуемымъ методомъ, но дѣло въ томъ, что до поры до времени я хотѣлъ бы хранить его въ тайнѣ. Впрочемъ вамъ, какъ другу, я покажу въ чемъ дѣло». Это обѣщаніе такъ и осталось за Гуккомъ. Черезъ годъ послѣ обнародованія первыхъ изслѣдованій Ньютона по теоріи тяготѣнія, Галлей пріѣхалъ въ Кэмбриджъ съ цѣлью посоветоваться съ Ньютономъ на счетъ занимавшаго его вопроса. «Я довелъ свое доказательство до полного совершенства», сказалъ Ньютонъ и вскорѣ дѣйствительно прислалъ Галлею копію съ своего рѣшенія. Галлей вторично отправился въ Кэмбриджъ, убѣждая Ньютона по крайней мѣрѣ внести свои открытія въ протоколы Королевскаго Общества. Галлей — человѣкъ благородный, чуждый зависти и преклонявшійся передъ Ньютономъ, заботился объ огражденіи правъ великаго человѣка болѣе, чѣмъ самъ Ньютонъ. Онъ успѣшилъ заявить Обществу, что видѣлъ въ Кэмбриджѣ рукопись Ньютона, въ которой излагается рядъ удивительныхъ открытій. Не довольствуясь своими хлопотами, онъ уговорилъ кэмбриджскаго учителя математики Пэджета помочь въ дѣлѣ убѣжденія Ньютона, и они оба вновь стали просить Ньютона обезпечить за собою хотя право первенства, впредь до того времени, когда у него хватитъ досуга для обнародованія своихъ работъ.

Только 25 февр. 1685 г. Ньютонъ наконецъ послѣдовалъ ихъ совѣтамъ и прислалъ въ Королевское Общество письмо, въ которомъ заявилъ о намѣреніи напечатать свои работы. На время однако дѣло затянулось вслѣдствіе того, что Ньютонъ предпринялъ поѣздку на родину, въ Линкольнширъ. Отдохнувъ въ деревнѣ, онъ по возвращеніи съ свѣжими силами принялся за работу и до конца апрѣля 1686 года рукопись первыхъ двухъ частей его книги была готова и послана въ Лондонъ.

Эта рукопись называлась *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica*—«Математическія Начала Естественной Философіи»—название чрезвычайно удачно придуманное и вполне характеризующее планъ и выполненіе этого безсмертнаго произведенія. Книга была посвящена Королевскому Обществу.

28 апрѣля 1686 года состоялось засѣданіе Королевскаго Общества. Предсѣдательское мѣсто занималъ сэръ Госкинсъ, закадычный другъ Гука, главнаго изъ соперниковъ Ньютона. Одинъ изъ членовъ Общества замѣтилъ: «Мистеръ Ньютонъ довелъ этотъ предметъ до такого совершенства, что ничего нельзя ни прибавить, ни убавить». Госкинсъ въ свою очередь сказалъ: «Это произведеніе тѣмъ болѣе изумительно, что оно въ одно и то же время было изобрѣтено и доведено до высочайшаго совершенства». При этихъ словахъ Гукъ, давно уже выражавшій нетерпѣніе, не выдержалъ.

— Я рѣшительно протестую, сказалъ онъ,—и выражаю порицаніе сэру Джону за то, что онъ ни слова не упомянулъ о сообщеніяхъ, которыя давно были сдѣланы ему мною по тому же предмету.

— Что касается меня, возразилъ Госкинсъ—я, къ сожалѣнію, не помню, чтобы д-ръ Гукъ дѣлалъ мнѣ какія либо подобныя сообщенія.

Съ этого дня неразлучные до тѣхъ поръ друзья стали заклятыми врагами и при встрѣчѣ не кланялись.

Послѣ засѣданія члены Общества, какъ у нихъ водилось, отправились въ кофейню. Здѣсь Гукъ продолжалъ ораторствовать, горячился, защищалъ свое право на первенство, доказывалъ даже, что безъ его «перваго намека» Ньютонъ будто никогда не могъ бы сдѣлать своего открытія.

Само собою разумѣется, что нашлись люди, которые поспѣшили сообщить Ньютону о претензіяхъ Гука. Галлей на-

писалъ Ньютону, что Гукъ приписываетъ себѣ открытіе закона «квадратной пропорціи». Мы видѣли, что законъ этотъ былъ извѣстенъ Ньютону еще въ 1666 году и что Гукъ узналъ объ этомъ законѣ гораздо позднѣе отъ Рена (Wren). Тѣмъ не менѣе Гукъ имѣлъ смѣлость увѣрять, что Ньютонъ заимствовалъ у него. Гукъ великодушно уступалъ Ньютону доказательство теоремы, гласящей, что тѣла, подчиняющіяся закону тяготѣнія, описываютъ коническія сѣченія. Повидимому, Гукъ самъ сознавалъ неосновательность своихъ претензій и просилъ Галлея частнымъ образомъ дать понять Ньютону, что онъ, Гукъ, удовлетворится весьма малымъ. «Гукъ ожидаетъ, писалъ Галлей,—что вы хотя упомянете о немъ въ предисловіи, которое вы вѣроятно напишете».

Ньютонъ отвѣтилъ Галлею обширнымъ письмомъ, въ которомъ подробно разбиралъ претензіи Гука, признавая за нимъ лишь указаніе на возможность эллиптическаго движенія брошенныхъ съ извѣстной скоростью предметовъ. Онъ собирался отправить письмо, когда вдругъ получилъ изъ Лондона новое извѣщеніе отъ одного изъ членовъ Королевскаго Общества, который писалъ ему: «Гукъ поднялъ шумъ, онъ увѣрять, что вы все взяли у него и требуетъ, чтобы ему была оказана справедливость».

На этотъ разъ Ньютонъ разсердился не на шутку. Прочитавъ свое письмо къ Галлею, онъ прибавилъ къ нему гнѣвный сатирическій постскриптумъ, въ которомъ писалъ о Гукѣ уже безъ всякой церемоніи. «Я готовъ предположить обратно, писалъ Ньютонъ, что Гукъ узналъ законъ квадратной пропорціи (т. е. обратной пропорціональности квадратамъ разстояній) впервые изъ моего письма къ Гюйгенсу, помѣченнаго 14 янв. 1672 года. Мое письмо было адресовано на имя Ольденбурга, хранившаго оригиналы. По смерти его всѣ бумаги перешли въ распоряженіе Гука. Зная мой почеркъ, Гукъ легко могъ полюбопытствовать и заглянуть въ это письмо, изъ котораго онъ долженъ былъ получить понятіе о сравненіи силъ, исходящихъ изъ центровъ двухъ планетъ; такъ что вполне возможно, что все, сообщенное впоследствии Гукомъ мнѣ объ измѣреніи тяготѣнія, есть ничто иное, какъ плоды изъ моего собственнаго сада».

Письмо это произвело на Гука сильное впечатлѣніе, и вскорѣ послѣ того Галлей, очевидно по просьбѣ Гука, писалъ

Ньютону: «Пригизанія Гука были выставлены вамъ въ худшемъ свѣтѣ, чѣмъ слѣдовало. Гукъ вовсе не требовалъ отъ Общества, чтобы ему была оказана справедливость и вовсе не заявлялъ, что вы все взяли у него». Получивъ это письмо, Ньютонъ пожалѣлъ о своей горячности. Онъ написалъ Галлею, что не только жалѣеть о вырвавшихся у него рѣзкихъ выраженіяхъ, но даже признаеть, что переписка съ Гукомъ была ему полезна и внушила многія новыя мысли. «Наилучшій способъ уладить эту распрю, пишетъ Ньютонъ,—состоитъ въ томъ, чтобы прибавить въ рукописи примѣчаніе, въ которомъ каждому будетъ отдано должное». И дѣйствительно, Ньютонъ помѣстилъ въ своихъ *Началахъ* замѣтку, въ которой призналъ, что Рень, Гукъ и Галлей независимо отъ него вывели математическій законъ силы тяготѣнія изъ второго закона Кеплера *).

Въ тотъ же день, когда рукопись *Началъ* была представлена Королевскому Обществу, послѣднее постановило: печатаніе рукописи поручить совѣту Общества, послать автору благодарственное письмо и главное наблюденіе за печатаніемъ поручить Галлею. Галлей увѣдомилъ Ньютона объ этомъ рѣшеніи.

Ньютонъ пишетъ Галлею въ отвѣтъ: «Я предполагаю напечатать три книги; вторую я кончилъ еще прошлымъ лѣтомъ, она не велика, остается только переписать да хорошо начертить чертежи. Третья книга касается кометъ. Послѣдняя осень прошла даромъ: я провелъ два мѣсяца въ безплодныхъ вычисленіяхъ по отсутствію хорошаго метода. и возвратился къ обработкѣ первой книги. Третью книгу я намѣренъ уничтожить. Философія это такая невѣжливая и свар-

*) Напомнимъ законы Кеплера, замѣтивъ кетати, что они строго точны лишь для матеріальныхъ *точекъ*, а для планетъ приближительны и что степень этого приближенія весьма удовлетворительна.

1. Планеты описываютъ эллипсы, въ фокусѣ которыхъ находится солнце. 2. Площади, описываемыя радіусами-векторами, т. е. линіями, соединяющими центръ солнца съ центромъ планеты, пропорціональны времени. 3. Квадраты времени обращеній планетъ относятся какъ кубы большихъ полуосей орбитъ. Изъ второго закона выводится формула „квадратныхъ пропорцій“, а изъ третьяго закона слѣдуетъ, что сила тяготѣнія пропорціональна массамъ планетъ.

ливая дама, что связаться съ нею хуже, чѣмъ вести тяжбу. Я всегда былъ этого мнѣнія, а теперь стоитъ мнѣ къ ней приблизиться чтобы почувствовать опасность. Двѣ первыя книги безъ третьей не совсѣмъ ловко назвать *Началами философіи*. Я рѣшился было назвать ихъ: *О движеніи тѣлъ*, да пусть лучше останется по прежнему. Такъ пожалуй будутъ скорѣе покупать книгу, а теперь, когда она ваша (т. е. Общества), вы вѣроятно не захотите уменьшить число читателей».

Галлей отвѣтилъ на это выраженіемъ крайняго прискорбія по поводу такого рѣшенія Ньютона. «Вѣроятно, пишеть онъ,—вы приняли такое рѣшеніе вслѣдствіе происковъ завистниковъ, къ сожалѣнію постоянно нарушающихъ вашъ покой; но именемъ Общества и отъ своего имени умоляю васъ не уничтожать третьей книги». Ньютонова теорія кометъ особенно интересовала Галлея, много занимавшагося кометами, «а что касается «любопытныхъ опытовъ», которые вѣроятно содержатся въ третьей книгѣ, то это сдѣлаетъ все сочиненіе болѣе популярнымъ и доступнымъ тѣмъ многочисленнымъ читателямъ, которые называютъ себя «философами безъ математики».

Ньютонъ уступилъ этимъ доводамъ. Онъ прислалъ вторую книгу, а затѣмъ третью, и полное сочиненіе было отпечатано въ маѣ 1687 года.

Скажемъ хотя нѣсколько словъ о содержаніи этого геніальнаго произведенія.

Первыя двѣ книги составляютъ весьма полный трактатъ теоретической механики; третья посвящена главнымъ образомъ примѣненію выведенныхъ законовъ къ планетной системѣ и носить заглавіе *Система міра*, впоследствии заимствованное у Ньютона Лапласомъ.

Въ области механики Ньютонъ не только развилъ положенія Галилея и другихъ ученыхъ, но и далъ новые принципы, не говоря уже о множествѣ замѣчательныхъ отдѣльныхъ теоремъ.

По словамъ самого Ньютона, еще Галилей установилъ начала, названныя Ньютономъ «первыми двумя законами движенія». Ньютонъ формулируетъ эти законы такъ:

I. *Всякое тѣло пребываетъ въ состояніи покоя или равномернаго прямолинейнаго движенія, пока на него не*

подѣйствуетъ какая либо сила, и не заставитъ его измѣнить это состояніе.

Этотъ законъ называется началомъ инерціи и до сихъ поръ формулируется такимъ же образомъ. Замѣтимъ, что въ сущности онъ раздѣляется на два положенія, изъ которыхъ одно было извѣстно еще древнимъ, тогда какъ другое было понято вполне лишь со временъ Галилея и Кеплера. Легко понять, что неодушевленное тѣло не можетъ само собою перейти изъ состоянія покоя въ состояніе движенія, и что для этого необходимо дѣйствіе какой либо силы; этотъ законъ, который можно назвать началомъ статической инерціи, очевиденъ. Гораздо труднѣе понять, что если тѣло или, точнѣе, матеріальная точка находится въ движеніи и если при этомъ на точку не дѣйствуетъ никакая сила, то данная точка необходимо обладаетъ прямолинейнымъ и равномернымъ движеніемъ — это начало кинетической инерціи. Въ древности, напр., думали, что если тѣло движется равномерно по окружности круга, значитъ это движеніе «естественно», т. е. совершается безъ участія какой либо силы. Теперь извѣстно, что, наоборотъ, разъ тѣло движется по какой бы то ни было кривой линіи, это уже служитъ доказательствомъ, что оно подвержено вліянію какой либо силы.

II. *Измѣненіе движенія пропорціонально движущей силѣ и направлено по прямой, по которой дѣйствуетъ данная сила.*

Этотъ второй законъ, также извѣстный Галилею и Кеплеру, Ньютонъ поясняетъ такъ: «Если нѣкоторая сила производитъ опредѣленное движеніе, то сила вдвое большая произведетъ двойное движеніе и т. д., причеиъ безразлично, подѣйствуетъ ли она сразу или мало по малу. Такъ какъ движеніе направлено въ сторону производящей его силы, то если тѣло уже двигалось, и если направленіе силы такое же, какое имѣло прежнее движеніе, то новое движеніе прибавится къ прежнему; если эти оба направленія противоположны между собою, то новое движеніе будетъ вычитаться изъ прежняго, а если оба направленія не одинаковы и не прямо противоположны, а образуютъ между собою уголъ, то движеніе будетъ не суммою и не разностью прежняго и новаго, а новое частью прибавится, частью вычтется изъ прежняго».

Изъ этого начала Ньютонъ прямо выводитъ знаменитую теорему, извѣстную подъ названіемъ *параллелограмма силъ*. Хотя эта теорема была извѣстна и до Ньютона, но ни раньше, ни позднѣе никто не далъ болѣе простаго и вмѣстѣ съ тѣмъ болѣе строгаго доказательства. Дѣйствительно, изъ второго закона движенія прямо вытекаетъ, что сложеніе силъ сводится къ такъ называемому геометрическому сложенію, а это утвержденіе содержитъ въ себѣ *параллелограммъ силъ* и вмѣстѣ съ тѣмъ ставится очевиднымъ, что аналогичнымъ образомъ слагаются

также скорости и вообще всѣ величины, которыя могутъ быть изображены помощью прямолинейныхъ отрѣзковъ.

Сверхъ этихъ двухъ законовъ, Ньютонъ формулировалъ еще *третій законъ движенія*, выразивъ его такъ:

III. *Дѣйствіе всегда равно и прямо противоположно противодействию, т. е. дѣйствія двухъ тѣлъ другъ на друга всегда равны и направлены въ противоположныя стороны.*

Этотъ знаменитый законъ, часто весьма плохо понимаемый, требуетъ нѣкоторыхъ разъясненій. Укажемъ на разъясненія самого Ньютона.

Ньютонъ приводитъ слѣдующіе примѣры: Всякое тѣло, оказывающее давленіе или притяженіе на другое тѣло, само испытываетъ такое же давленіе или тягу со стороны этого послѣдняго. Если давить пальцемъ на камень, то палецъ испытываетъ такое же давленіе отъ камня. Если лошадь тянетъ камень помощью веревки, то и камень тянетъ къ себѣ лошадь съ такою же силою, потому что веревка натягивается въ обѣ стороны одинаково и это натяженіе влечетъ лошадь къ камню и камень къ лошади, противодействуя движенію одного изъ этихъ тѣлъ на столько же, насколько содѣйствуетъ движенію другого.

Если бы напр. тяготѣніе одной части земного шара къ другой было сильнѣе обратнаго тяготѣнія второй къ первой, то земля должна была бы представлять самодвижущееся тѣло, удаляющееся въ безконечность. Вообще, законъ дѣйствія и противодействія тѣснѣйшимъ образомъ связанъ съ закономъ инерціи, такъ какъ допустить, что дѣйствіе больше противодействія, значитъ допустить существованіе тѣлъ, движущихся какъ угодно безъ дѣйствія какой бы то ни было вѣншей силы. Съ другой стороны, изъ закона дѣйствія и противодействія вытекаетъ установленный въ новѣйшее время законъ *сохраненія* энергіи и, въ свою очередь, этотъ послѣдній законъ объясняетъ нѣкоторыя кажущіяся отступленія отъ перваго.

Установивъ общіе законы движенія, Ньютонъ вывелъ изъ нихъ множество слѣдствій и теоремъ, позволившихъ ему довести теоретическую механику до высокой степени совершенства. Съ помощью этихъ теоретическихъ началъ, онъ подробно выводитъ свой законъ тяготѣнія изъ законовъ Кеплера и затѣмъ рѣшаетъ обратную задачу, т. е. показываетъ, каково должно быть движеніе планетъ, если признать законъ тяготѣнія за доказанный.

Дальнѣйшія изслѣдованія Ньютона позволили ему опредѣлить массу и плотность планетъ и самого солнца. Для этого онъ сначала рѣшилъ вопросъ, какой вѣсъ имѣли бы наши

земныя тѣла, если бы были перенесены напр. на поверхность солнца. Оказалось, что въ этомъ случаѣ вѣсъ тѣлъ или, точнѣе, тяжесть увеличилась бы въ двадцать три раза. Ньютонъ показалъ, что плотность солнца вчетверо менѣе плотности земли, а средняя плотность земли приблизительно равна плотности гранита и, вообще, самыхъ тяжелыхъ каменныхъ породъ. Ясно, что этотъ выводъ даетъ любопытныя указанія на физическій составъ земного шара: нельзя напр. допустить, чтобы внутренность земли была наполнена весьма мало плотными веществами, напр. газами. Относительно планетъ Ньютонъ установилъ, что наиболѣе близкія къ солнцу планеты отличаются наибольшою плотностью.

Далѣе Ньютонъ приступилъ къ вычисленію фигуры земного шара. Астрономъ Кассини открылъ еще до того, что планета Юпитеръ имѣетъ сфероидальную форму, а именно представляетъ какъ бы шаръ, расширенный у экватора и сплюснутый у полюсовъ. Это открытіе навело Ньютона на изслѣдованіе фигуры земли и онъ увидѣлъ, что вслѣдствіе вращенія земли вокругъ оси фигура ея не могла остаться сферической. При вращеніи полюсы остаются неподвижными, тогда какъ точки экватора движутся всего скорѣе. Вслѣдствіе этого тяжесть на экваторѣ не можетъ быть наблюдаема непосредственно — мы можемъ наблюдать лишь относительныя, а не абсолютныя дѣйствія земного тяготѣнія—и дѣло происходитъ такъ, какъ если бы дѣйствію тяжести противодѣйствовала нѣкоторая сила, называемая *центробѣжною*. Вмѣсто тяжести предметовъ мы поэтому всюду (кромѣ полюсовъ земного шара) наблюдаемъ ихъ вѣсъ, который составляетъ разность между тяжестью и центробѣжной силой. Эта послѣдняя, какъ показываетъ вычисленіе, пропорціональна квадрату скорости вращенія. Ньютонъ нашелъ, что на экваторѣ центробѣжная сила уменьшаетъ тяжесть на $\frac{1}{230}$; поэтому если бы земля вращалась въ 17 разъ быстрѣе, чѣмъ на самомъ дѣлѣ, т. е. центробѣжная сила была бы въ $17 \times 17 = 289$ разъ больше, то мы не могли бы здѣсь совсѣмъ наблюдать дѣйствія тяжести, т. е. всѣ предметы на экваторѣ были бы лишены вѣса, не вѣсомы и не оказывали бы никакого давленія на точки опоры. Изъ этого ясно, какое огромное различіе существуетъ между понятіями тяжесть и вѣсъ, почти совпадающими лишь потому, что вращеніе земли

вокругъ оси происходитъ чрезвычайно медленно—земля дѣлаетъ полный оборотъ въ сутки, т. е. угловая скорость ея вращенія вдвое меньше, чѣмъ часовой стрѣлки. Вращаясь земля въ 20 разъ скорѣе нынѣшняго, ни одинъ предметъ безъ особаго прикрѣпленія не могъ бы оставаться на ея поверхности, но отбрасывался бы въ пространство.

Весьма любопытно объясненіе, придуманное Ньютономъ для явленій прилива и отлива, тѣсно связанное съ его ученіемъ о всемірномъ тяготѣніи. Зависимость между приливами и фазами луны была замѣчена еще до Ньютона. Иезуитская коллегія въ Коимбрѣ (въ Португаліи), затѣмъ Антоніо де-Доминисъ и Кеплеръ признавали эту связь, но объясненія ихъ были такъ недостаточны, что убѣдили немногихъ. Даже великій Галилей смѣялся надъ ихъ объясненіями. Между тѣмъ есть факты, дѣлающіе эту связь почти очевидной. Такъ, приливъ бываетъ около того времени, когда луна проходитъ черезъ меридіанъ даннаго мѣста (надъ или подъ горизонтомъ). Если вслѣдствіе мѣстныхъ условій приливъ запаздываетъ, по сравненію съ прохожденіемъ луны черезъ меридіанъ направо, то и отливъ всегда запаздываетъ ровно на столько же времени, такъ что промежутокъ между приливомъ и отливомъ всегда точно равенъ половинѣ луннаго дня. Далѣе замѣчено, что всего сильнѣе бываетъ приливъ, когда луна, земля и солнце находятся на одной прямой, т. е. въ полнолуніе или въ новолуніе. Это зависитъ отъ совмѣстнаго дѣйствія луны и солнца на воды морей и океановъ. Можетъ показаться непонятнымъ, почему приливъ бываетъ всегда одновременно по обѣ стороны земнаго шара, т. е. у насъ и у нашихъ аягиподовъ. Но и это обстоятельство объяснено Ньютономъ весьма просто. Дѣйствительно, представимъ себѣ, что вмѣсто земли данъ ея центръ, въ которомъ сосредоточена вся масса земнаго шара и что по обѣ стороны этого центра, на линіи, соединяющей его съ центромъ луны, находятся массы, равныя массамъ морей. Получится система такого рода, что одно изъ морей будетъ между луною и земнымъ центромъ, другое будетъ далѣе отъ луны чѣмъ земной центръ. Масса перваго моря будетъ притягиваться къ лунѣ, по своей близости, сильнѣе чѣмъ центръ земли (рѣчь идетъ о единицѣ массы), а центръ земли сильнѣе, чѣмъ масса втораго моря. Поэтому воды перваго моря будутъ оттягиваться отъ центра

земли и поднимутся выше своего нормального уровня; но съ другой стороны воды второго моря притягиваются луною весьма слабо, слабѣ чѣмъ центръ земли, и этотъ послѣдній будетъ въ свою очередь оттягиваться отъ водъ второго моря, вслѣдствіе чего ихъ уровень также поднимется, такъ какъ весь вопросъ въ *относительномъ* положеніи морского дна и уровня моря. Такимъ образомъ и у насъ, и у нашихъ антиподовъ приливъ будетъ въ одно и то же время, хотя дѣйствіе луны весьма различно въ обоихъ случаяхъ.

Солнечное тяготѣніе также вліяетъ на моря и океаны. Но хотя солнце несравненно больше луны, за то луна къ намъ гораздо ближе солнца, а потому вліяніе солнечнаго притяженія сравнительно незначительно. По вычисленію Ньютона, въ открытомъ морѣ сила луннаго притяженія производитъ приливъ вышиною въ 8,63 фута, сила солнечнаго притяженія—въ 1,93 фута, обѣ вмѣстѣ въ $10\frac{1}{2}$ фут. Этотъ выводъ очень близко подходитъ къ дѣйствительности. У береговъ явленіе усложняется присутствіемъ горныхъ массъ, въ свою очередь притягивающихъ воды моря и т. п. условіями.

Что касается собственно такъ называемой «небесной механики», Ньютонъ не только подвинулъ, но, можно сказать, создалъ эту науку, такъ какъ до него существовалъ лишь рядъ эмпирическихъ данныхъ. Насколько удовлетворительна теорія Ньютона, видно напр. изъ того, что его теоретическія вычисленія лунныхъ движеній отличались отъ лунныхъ таблицъ лишь на нѣсколько секундъ. Весьма удовлетворительное объясненіе дано имъ также явленію такъ называемаго *предваренія равноденствій*, открытому еще древними, но оставшемуся непонятымъ до самого Ньютона. Явленіе это состоитъ въ отступленіи такъ называемой точки весенняго равноденствія на 50 секундъ въ годъ, такъ что полный оборотъ она совершаетъ въ 25,920 лѣтъ. Это явленіе зависитъ отъ коническаго движенія (вращенія) земной оси вокругъ линіи, параллельной оси эклиптики. Полное механическое объясненіе «предваренія равноденствій» весьма сложно; Ньютонъ упростилъ вопросъ, замѣнивъ сфероидальную форму земли шарообразною формою съ родомъ вздутія или кольца на экваторѣ. Онъ показалъ, что общая сила солнечнаго и луннаго тяготѣнія, дѣйствуя на землю, снабженную такимъ кольцомъ, заставляетъ земную ось вмѣсто того, чтобы дви-

гаться параллельно своему прежнему направленію, описывать конусъ, вслѣдствіе чего положеніе земного, а стало быть и небснаго полюса относительно неподвижныхъ звѣздъ постепенно измѣняется и лишь по истеченіи 25.920 лѣтъ становится прежнимъ. Ньютонъ показалъ, что въ этомъ случаѣ вліяніе солнца на землю относится къ вліянію луны приблизительно какъ 2 къ 5. Нѣкоторое хотя ничтожное вліяніе оказываютъ также планеты.

Весьма любопытна данная Ньютонѣ теорія движенія кометъ, которую онъ считалъ недостаточно выработанной и напечаталъ лишь по настояніямъ Галлея. Изученіе кометъ чрезвычайно затрудняется тѣмъ обстоятельствомъ, что онѣ движутся по весьма удлинненнымъ эллипсамъ и мы имѣемъ возможность наблюдать лишь ничтожную часть ихъ орбитъ, нерѣдко заходящихъ далеко за предѣлы солнечной системы. Но великій умъ Ньютона сумѣлъ воспользоваться этою трудностью для упрощенія вопроса. Ньютонъ понялъ, что очень удлинненный эллипсъ весьма сходенъ съ незамкнутою, т. е. удаляющеюся въ бесконечность кривою, называемою параболою; онъ зналъ, что вычисленіе параболическаго движенія гораздо легче, чѣмъ вычисленіе эллиптическаго, такъ какъ первое требуетъ лишь трехъ наблюденій. Приложивъ этотъ методъ къ вычисленію пути кометы 1680 года, онъ убѣдился, что вычисленіе чрезвычайно близко сходится съ наблюденіемъ. Выводъ тѣмъ болѣе важный, что подчиненіе кометъ, удаляющихся за предѣлы нашей планетной системы, закону тяготѣнія доказало приложимость этого закона и къ запланетнымъ пространствамъ. Въ новѣйшее время было доказано, что этому закону подчиняются даже такъ называемыя двойныя звѣзды, и что поэтому тяготѣніе, въ полномъ смыслѣ слова, можно назвать всемірнымъ.

Не смотря на убѣдительность и привлекательность ученія Ньютона, не слѣдуетъ думать, чтобы оно было принято сразу всемъ ученымъ міромъ. Рутиня, зависть, національныя пристрастія играли въ этомъ случаѣ не малую роль. Въ тогдашнихъ школахъ почти безраздѣльно господствовала декартовская теорія вихрей. Казалось весьма удобнымъ объяснять движенія планетъ вихрями, подобными тѣмъ, какіе образуются въ водоворотѣ. Теорія Декарта, основанная на довольно поверхностныхъ аналогіяхъ, привлекала своею популярностью,

удобопонятностью и мнимыми опытнымъ доказательствами, вродѣ вращенія воды въ сосудѣ съ плавающими на ней шариками.

Противъ ученія Ньютона возстала тогдашняя школьная мудрость; возсталъ и пресловутый «здравый смыслъ» свѣтски образованныхъ людей. Эти послѣдніе никакъ не могли понять, какимъ образомъ планеты могутъ «висѣть въ пустомъ пространствѣ», хотя Ньютонъ чтобы не слишкомъ испугать ихъ не разъ замѣчалъ, что планеты «плаваютъ въ эфирѣ». Но даже философы не могли понять, что такое тяготѣніе, и многіе изъ нихъ обвиняли Ньютона чуть не въ мистицизмѣ, говоря, что онъ воскрешаетъ «скрытыя качества» древнихъ физиковъ. Ньютонъ однако былъ мало расположенъ разсуждать о «сущности» тяготѣнія: онъ оставлялъ большей частью открытымъ вопросъ о матеріальности или нематеріальности агента, передающаго дѣйствіе тяготѣнія на разстояніе и заявляя прямо *hypotheses non fingo* (я не выдумываю гипотезъ), говорилъ, что всѣ вообще силы разсматриваются имъ не съ физической, а съ чисто математической точки зрѣнія.

Такая точка зрѣнія мало кому была доступна въ эпоху, недалеко отстоявшую отъ временъ схоластики. Даже Лейбницъ не ясно представлялъ себѣ основныя идеи Ньютона. Гюйгенсъ соглашался признать тяготѣніе, какъ свойство планетныхъ массъ, но считалъ невозможнымъ допустить взаимное притяженіе между отдѣльными частицами матеріи. Такой астрономъ какъ Кассини не имѣлъ понятія о теоріи Ньютона и продолжалъ вычислять орбиты кометъ по стариннымъ, частью неудобнымъ, частью невѣрнымъ способамъ. Вообще на континентѣ ученіе Ньютона прививалось весьма туго и Вольтеръ, много способствовавшій популяризаціи идей Ньютона, былъ правъ, сказавъ, что по смерти Ньютона у него за предѣлами Англій не было и двадцати послѣдователей.

На родинѣ Ньютона успѣхъ его ученія былъ гораздо болѣе значителенъ, но все-таки дѣло не обошлось безъ упорной борьбы. Даже въ Англій господствовали физическія теоріи Декарта, вытѣснившія ученіе Аристотеля. Одинъ изъ горячихъ послѣдователей Ньютона, д-ръ Самуилъ Кларкъ, придумалъ весьма ловкій способъ распространить новое ученіе. Онъ издалъ латинскій переводъ физики Рого, написанный совершенно въ картезіанскомъ (декартовскомъ) духѣ и принятый въ то время въ Кэмбриджѣ какъ руководство. Къ переводу этой фран-

цузской книги Кларкъ добавилъ отъ себя примѣчанія, въ которыхъ изложилъ взгляды Ньютона. Примѣчанія эти были въ большей части случаевъ опроверженіемъ текста, и каждый могъ судить, что лучше. Такимъ образомъ даже въ Англии ученіе Ньютона проникло въ школьное преподаваніе первоначально подъ покровительствомъ Декарта.

Самъ Ньютонъ читалъ, правда, лекціи, въ которыхъ отчасти касался и теоріи тяготѣнія, но, если вѣрить Уистону, лекціи эти были не по силамъ студентамъ. Позднѣе знаменитый слѣпой математикъ Саундерсонъ читалъ лекціи о теоріи Ньютона въ формѣ чрезвычайно популярной и увлекающей. Успѣхъ этихъ лекцій былъ такъ значителенъ, что Ньютонъ переписывался по этому поводу съ лекторомъ.

Книгопродавческій успѣхъ ньютоновыхъ *Началъ* былъ весьма значителенъ, особенно если принять во вниманіе, что первыя двѣ части его книги недоступны пониманію большинства читателей. Въ 1707 году цѣна книги была уже четверо болѣе номинальной, а еще восемь лѣтъ спустя перваго изданія нельзя уже было нигдѣ достать.

Относительно распространенія идей Ньютона внѣ міра специалистовъ сохранилось много разсказовъ современниковъ. Самъ Ньютонъ любилъ разсказывать слѣдующій анекдотъ о своемъ пріятелѣ, философѣ Локкѣ, не отличавшемся математическими познаніями. Не будучи въ состояніи понять ньютоновыхъ *Началъ*, но и не желая вѣрить автору на слово, Локкъ справился у Гюйгенса, вѣрны ли всѣ математическія положенія Ньютона? Когда Гюйгенсъ отвѣтилъ, что на вѣрность математическихъ выводовъ Ньютона смѣло можно положиться, Локкъ счелъ ихъ доказанными и затѣмъ тщательно изслѣдовалъ разсужденія и выводы не математическаго характера. Такимъ образомъ онъ понялъ и усвоилъ въ общихъ чертахъ физическія истины, вытекающія изъ теоріи Ньютона. Подобнымъ же способомъ онъ изучилъ *Оптику* Ньютона и превосходно усвоилъ все, что не требовало глубокихъ математическихъ познаній. Между бумагами Локка найдена рукопись Ньютона, озаглавленная: «Доказательство того, что планеты вслѣдствіе тяготѣнія къ солнцу могутъ описывать эллипсы». Ньютонъ, очевидно, самъ не мало употребилъ труда, чтобы сообщить знаменитому философу свои выводы въ формѣ болѣе популярной, чѣмъ та, которую онъ избралъ въ первыхъ двухъ книгахъ своихъ *Началъ*.

Джонъ Кейлль былъ первымъ изъ учениковъ Ньютона, читавшимъ о его теоріи публичныя лекціи, которыя сопровождалъ опытами. Онъ излагалъ кромѣ теоріи тяготѣнія также оптику и гидростатику. Кейлль читалъ въ Оксфордѣ и въ Лондонѣ, и лекціи его, благодаря блестящей манерѣ изложенія и интереснымъ опытамъ, пользовались не малымъ успѣхомъ «среди людей всѣхъ профессій и даже среди дамъ, которымъ нравились, по словамъ современника, опыты, пояснявшіе дѣло».

Такимъ образомъ если не повсюду, то по крайней мѣрѣ въ Англіи ученіе Ньютона распространилось еще при его жизни не только въ ученыхъ кружкахъ, но и во всемъ образованномъ обществѣ.

VI.

Борьба Іакова II съ Кэмбриджскимъ университетомъ.—Ньютонъ въ роли политическаго дѣятеля.—Смерть матери Ньютона.—Гибель бумагъ.—Исторія сумасшествія Ньютона.—Немѣлкія письма къ Локку.—Мнѣнія Біо и Лапласа.

Король Іаковъ II, одинъ изъ величайшихъ ханжей, когда либо сидѣвшихъ на британскомъ тронѣ, старавшійся поддерживать упадающій католицизмъ и даже дать ему вновь значеніе господствующей церкви въ Англіи, сталъ часто нарушать права своихъ протестантскихъ подданныхъ. Между прочимъ, за годъ до своего паденія, онъ отправилъ въ Кэмбриджскій университетъ письменное повелѣніе дать дипломъ магистра изящныхъ искусствъ (словесныхъ наукъ) вѣкому Фрэнсису, невѣжественному бенедиктинскому монаху. При всей своей преданности монархіи, университетъ усмотрѣлъ въ этомъ опасное нарушеніе своихъ правъ, такъ какъ создавъ «прецедентъ», можно было ожидать безконечнаго повторенія такихъ случаевъ и легко могло бы случиться, что въ концѣ концовъ въ университетской конгрегаціи католики оказались-бы въ большинствѣ. По этимъ соображеніямъ университетъ рѣшительно воспротивился выдачѣ диплома Фрэнсису и королевское повелѣніе осталось неисполненнымъ. Король повторилъ свой приказъ и притомъ въ крайне угрожающей формѣ. Приближенные короля, большею частью тайные іезуиты, подли-

вали масла въ огонь, указывая напр., что раньше того Кэмбриджскій университетъ далъ званіе магистра секретарю мароккскаго посольства и что слѣдовательно университетъ почитаетъ магометанъ больше, чѣмъ католиковъ, и мароккскаго султана болѣе, чѣмъ своего законнаго государя. Повторенныя угрозы короля испугали нѣкоторыхъ малодушныхъ; но большинство стояло на прежнемъ рѣшеніи. Вице-канцлеръ университета былъ по повелѣнію короля вызванъ верховнымъ церковнымъ судомъ для объясненій. Тогда университетъ избралъ изъ среды профессоровъ девять делегатовъ, которыхъ послалъ для защиты университетскихъ правъ.

Не смотря на свою обычную сдержанность, отсутствіе всякихъ ораторскихъ талантовъ и уклоненіе отъ вопросовъ политической жизни, Ньютонъ на этотъ разъ былъ въ числѣ лицъ, наиболѣе горячо отстаивавшихъ права университета. Этотъ образъ дѣйствій Ньютона, а также огромная слава, которою онъ пользовался со времени изданія *Началь*, побудили товарищей избрать также Ньютона въ число депутатовъ. Депутатія доказывала передъ судомъ, что королевскій приказъ не имѣетъ ни одного прецедента и что въ одномъ лишь частію сходномъ случаѣ Карлъ II взялъ свой приказъ назадъ. Въ концѣ концовъ Іаковъ II долженъ былъ уступить.

Энергичное участіе, принятое Ньютономъ въ этомъ дѣлѣ, заставило его друзей предложить автора *Началь* кандидатомъ въ члены парламента. Между тѣмъ Іаковъ II бѣжалъ изъ Англии, опасаясь революціи. Въ 1688 году Ньютонъ былъ дѣйствительно избранъ въ парламентъ, хотя незначительнымъ большинствомъ голосовъ, и засѣдалъ въ такъ называемомъ Конвентѣ впредь до его распущенія. Свои парламентскія обязанности Ньютонъ отправлялъ аккуратно лишь втеченіе двухъ лѣтъ, затѣмъ сталъ постоянно отлучаться въ Кэмбриджъ. Онъ самъ и его поклонники вскорѣ убѣдились въ полнѣйшей неспособности Ньютона стать парламентскимъ борцомъ. За все время пребыванія въ парламентѣ Ньютонъ произнесъ лишь одну знаменитую въ своемъ родѣ рѣчь: замѣтивъ, что во время рѣчи другого оратора была открыта форточка, онъ обратился къ сторожу съ просьбою закрыть ее, чтобы ораторъ не простудился.

Въ 1689 году Ньютона постигло семейное горе: умерла отъ тифа его мать. Извѣщенный о ея болѣзни, онъ испросилъ

въ парламентѣ отпускъ и поспѣшилъ къ матери. Цѣлыя ночи проводилъ великій ученый у постели больной, самъ давалъ ей лекарства и приготовлялъ горчичники и мушки, ухаживая за больною какъ самая лучшая сидѣлка. Но болѣзнь оказалась роковою. Смерть матери глубоко огорчила Ньютона и, быть можетъ, не мало способствовала сильной нервной раздражительности, проявившейся у него нѣсколько позднѣе.

Въ началѣ 1692 года съ Ньютономъ произошло событіе, потрясшее его нервную систему до такой степени, что втеченіе двухъ лѣтъ съ нѣкоторыми промежутками этотъ великій человѣкъ обнаруживалъ признаки явнаго душевнаго расстройства, и были періоды, когда у него проявлялись признаки настоящаго т. наз. тихаго умопомѣшательства или меланхоліи.

Виновницею этого событія была маленькая комнатная собачка, попавшая въ исторію: ее звали «Алмазь» (Дайамондъ). Въ одно воскресное зимнее утро Ньютонъ по англійскому обычаю пошелъ въ церковь. Вставалъ онъ всегда рано, а потому съ утра работалъ при свѣчѣ, и по своей вошедшей въ пословицу разсѣянности оставилъ на столѣ зажженную свѣчу. Возвратясь домой и войдя въ свой кабинетъ, онъ къ своему ужасу увидѣлъ, что собачка перевернула свѣчу на разложенныя на столѣ бумаги, въ которыхъ содержались результаты многолѣтнихъ вычисленій и опытовъ по химіи и оптикѣ. Увидѣвъ, что труды его пропали даромъ, Ньютонъ, говорятъ, воскликнулъ: «Ахъ, Алмазь, Алмазь, если бы ты зналъ, сколько бѣды ты мнѣ надѣлалъ!» Повидимому впоследствии близкіе Ньютона боялись даже напомнить ему объ этомъ событіи, да и самъ Ньютонъ лишь смутно сознавалъ, что съ нимъ произошло. По крайней мѣрѣ ни въ одномъ изъ писемъ Ньютона, ни въ біографическихъ данныхъ, сообщаемыхъ мужемъ его племянницы Кондюиттомъ, нѣтъ ни малѣйшаго намека на это роковое событіе, достовѣрность котораго однако не подлежитъ никакому сомнѣнію.

Прежде всего фактъ душевнаго расстройства Ньютона подтверждается свидѣтельствомъ Гюйгенса, который не былъ способенъ выдумывать сплетни и всегда отзывался о Ньютонѣ наилучшимъ образомъ. Вотъ что рассказываетъ Гюйгенсъ: «29 мая 1694 года шотландецъ Колинъ разсказалъ мнѣ, что полтора года тому назадъ знаменитый математикъ

Ньютонъ внезапно сошелъ съ ума, либо вслѣдствіе чрезмѣрнаго напряженія умственныхъ способностей, либо по причинѣ чрезмѣрнаго горя, доставленнаго ему утратою во время пожара его химической лабораторіи и многихъ рукописей. Когда Ньютонъ явился къ архіепископу кэнтерберійскому, нѣкоторые его рѣчи указывали на явное умопомѣшательство. Друзья Ньютона немедленно приняли его подъ свое попеченіе и, помѣстивъ въ уединенномъ домѣ, употребили средства, при помощи которыхъ онъ выздоровѣлъ на столько, что уже сталъ понимать свои *Начала Естественной Философіи*.

Въ письмѣ, адресованномъ Лейбницу, Гюйгенсъ увѣдомляетъ о выздоровленіи Ньютона, и Лейбницъ (23 іюня 1694) отвѣчаетъ: «Чрезвычайно радъ, что получилъ это извѣстіе одновременно съ извѣщеніемъ о болѣзни Ньютона, которая безъ сомнѣнія была весьма серьезна. Такимъ людямъ, какъ вы и онъ, я особенно желаю долгой жизни и полного здоровья, болѣе чѣмъ другимъ, потому что утрата другого сравнительно была бы далеко не такъ тяжела». Изъ письма Лейбница очевидно, что болѣзнь Ньютона до самаго выздоровленія великаго человѣка была многимъ неизвѣстна, откуда ясно, что близкіе Ньютона тщательно скрывали истину: этимъ, быть можетъ, объясняется молчаніе первыхъ біографовъ. Многіе изъ ложнаго страха умалить славу Ньютона не хотѣли допустить мысли, что этотъ геніальный человѣкъ могъ хотя временно сойти съ ума. Такія соображенія руководили даже наилучшимъ англійскимъ біографомъ Ньютона, Брюстеромъ, а между тѣмъ онъ то и нашелъ документъ, окончательно подтвердившій показанія Гюйгенса, если бы не было показаній самого Ньютона въ видѣ его писемъ, о которыхъ будетъ сказано нѣсколько ниже.

Въ архивѣ кэмбриджскаго университета сохранилась интересная рукопись, писанная современникомъ Ньютона. Нѣкій Абрагамъ де-ла-Примъ, студентъ кэмбриджскаго университета, въ то время юноша 18 лѣтъ, аккуратно велъ дневникъ, въ который заносилъ всякое поразившее его событіе. Тонъ его разсказа дышетъ такой наивною и искреннею, что никакихъ сомнѣній на счетъ истинности быть не можетъ.

Вотъ что онъ пишетъ:

1692 г. 3 февраля. То, что я сегодня слышалъ, я долженъ разсказать. Есть нѣкто мистеръ Ньютонъ, котораго я очень

часто видѣлъ, профессоръ коллегии Троицы, страшно знаменитый своей ученостью, чудеснѣйшій математикъ, философъ, богословъ и проч. Онъ уже много лѣтъ членомъ Королевскаго Общества и между прочими учеными книгами написалъ одну о математическихъ началахъ философіи, которая прославилъ его такъ, что онъ получилъ, особенно изъ Шотландіи, пронасть погдравительныхъ писемъ за эту самую книгу. Но изъ всѣхъ книгъ, которыя онъ написалъ, была одна о цвѣтахъ и свѣтѣ, основанная на тысячахъ опытовъ, которые онъ дѣлалъ втеченіе двадцати лѣтъ, и стоившая ему много сотъ фунтовъ стерлинговъ. Эта книга, которую онъ такъ цѣнилъ и о которой всѣ говорили, по несчастію погибла отъ пожара. (Слѣдуетъ разсказъ почти дословно сходный съ приведеннымъ выше). Когда Ньютонъ увидѣлъ, что случилось, всѣ думали, что онъ сошелъ съ ума и онъ до того былъ потерянъ, что еще мѣсяць спустя былъ самъ не свой“.

Изъ этого безхитростнаго разсказа очевидно, что Гюйгенсъ ошибся лишь въ эпохѣ, полагая, будто эпизодъ со свѣчей произошелъ въ концѣ 1692 года, тогда какъ дѣло было въ началѣ года—ошибка понятная, если принять во вниманіе все то, что сообщаетъ кэмбриджскій студентъ и если различить въ болѣзни Ньютона нѣсколько періодовъ. Студентъ говоритъ: «всѣ думали, что Ньютонъ сошелъ съ ума», т. е. вѣроятно потомъ перестали думать, не видя признаковъ буйнаго помѣшательства. Ньютонъ былъ однако все еще «потерянъ» и «самъ не свой». Какъ видно изъ разсказа Гюйгенса, гораздо позднѣе Ньютонъ явился къ архіепископу; это вполне правдоподобно. Незадолго до пожара, вѣроятно послѣ смерти матери, которая, замѣтимъ кстати, второй разъ была замужемъ за священникомъ, Ньютонъ сталъ впервые много заниматься богословскими вопросами. Послѣ рокового пожара его разстроенный мозгъ продолжалъ работать и весьма возможно, что Ньютонъ явился къ архіепископу съ такими богословскими разсужденіями, которыя смущали это духовное лицо не менѣе чѣмъ друзей Ньютона. Кому случалось видѣть постепенное развитіе сумасшествія, тотъ знаетъ, что нерѣдко душевная болѣзнь долго ускользаетъ отъ вниманія даже врачей, а тѣмъ болѣе людей, не привыкшихъ распознавать признаки помѣшательства. Поэтому Брюстеръ поступаетъ весьма нелогично, выводя изъ приведеннаго разсказа, что Ньютонъ послѣ нервнаго возбужденія, продолжавшагося «лишь мѣсяць», совсѣмъ выздоровѣлъ и лишь по временамъ страдалъ будто бы меланхоліей самаго обыкновеннаго рода, т. е. обычнымъ англійскимъ сплиномъ.

Для полнаго опредѣленія характера болѣзни Ньютона необходимо, во-первыхъ—условиться на счетъ термина *умопомѣшательство*, нерѣдко прилагаемаго къ самымъ разнороднымъ душевнымъ болѣзнямъ, во-вторыхъ—различать въ болѣзни разные періоды. Еще древніе признавали существованіе такъ называемыхъ «свѣтлыхъ промежутковъ», и они появлялись также въ болѣзни Ньютона.

По нашему мнѣнію, единственнымъ признакомъ, отличающимъ настоящее умопомѣшательство отъ различныхъ нервныхъ возбужденій и экстазовъ, является слабость воли, соединенная съ разстройствомъ логическихъ способностей. Что касается чувствъ, они могутъ быть крайне притуплены, но иногда и наоборотъ, находиться въ крайне возбужденномъ состояніи— порою то и другое состояніе чередуются. Разъ будетъ доказано, что во время болѣзни Ньютонъ не только не могъ управлять собою, но и обнаружилъ явное отсутствіе элементарной способности логически мыслить, дошедши до того, что нѣкоторыя его дѣйствія и мысли могли показаться слѣдствіемъ крайней неразвитости или даже глупости, никакого сомнѣнія болѣе быть не можетъ. Паскаль, котораго ложно считали помѣшаннымъ, даже въ своемъ знаменитомъ завѣщаніи остался если и больнымъ мистикомъ, во всякомъ случаѣ умнымъ человекомъ; письмо же, подобное тому, которое Ньютонъ отправилъ Локку, могъ написать или глупецъ, или безумный.

Приблизительный ходъ развитія болѣзни Ньютона, по нашему мнѣнію, слѣдующій: въ началѣ 1692 г. происходитъ пожаръ, истребившій его бумаги и сильно потрясшій Ньютона, который «не могъ опомниться» втеченіе мѣсяца; гибель его трудовъ наводитъ на Ньютона крайнюю апатію—въ меньшемъ размѣрѣ мы это видѣли послѣ полемики изъ за оптическихъ теорій, когда Ньютонъ, бывшій въ цвѣтѣ силъ, на минуту бросилъ философію и взялся за фабрикацію сидра; вскорѣ умъ Ньютона начинаетъ работать, но болѣзненно; онъ занимается богословіемъ, переписывается съ Бентлеемъ; онъ боленъ, но все еще не сумасшедшій. Переписка изнуряетъ его окончательно; Ньютонъ начинаетъ страдать то мучительной бессонницей, то болѣзненной сонливостью; въ началѣ 1693 года болѣзнь ухудшается, мысли Ньютона становятся безсвязными, онъ впадаетъ въ глубокую меланхолію. Это состояніе, идущее прогрессивно до осени, и есть эпоха полнаго умопомѣшатель-

ства, длившаяся около года. Такая картина болѣзни сходится и съ показаніемъ Гюйгенса, что Ньютонъ сошелъ съ ума въ началѣ 1693 года, и съ письмами къ Локку, писанными Ньютономъ осенью этого года. Лишь съ октября начинается улучшение, и около апрѣля 1694 года Ньютонъ уже понимаетъ свои *Начала Естественной Философіи*.

Въ доказательство справедливости такого взгляда на болѣзнь Ньютона, приведемъ главные факты, касающіеся этой печальной эпохи въ жизни великаго человѣка.

Послѣ перваго потрясенія Ньютонъ понемногу сталъ приходить въ себя и къ концу 1692 года былъ почти здоровъ. Въ это то время онъ затѣялъ богословскую переписку, доведшую его до еще болѣе тяжелой болѣзни. Весьма возможно, что на богословскіе предметы онъ былъ опять наведенъ не только собственными мыслями, но и стараніями друзей, родственниковъ и особенно родственницъ. Англійскія женщины, какъ извѣстно, часто говорятъ съ больными о религіи и кромѣ желанія разсѣять меланхолію Ньютона тутъ играло, быть можетъ, роль соображеніе, что благочестивыя размышленія не такъ утомятъ мозгъ больного, какъ научные предметы; а этотъ мозгъ требовалъ пищи уже по одной привычкѣ къ сосредоточенному мышленію. Еще лѣтомъ 1692 года Ньютонъ чувствовалъ себя настолько сильнымъ, что могъ послать математику Валлису отвѣтъ на трудное геометрическое предложеніе—ясное доказательство того, что потрясеніе, за которое исторія должна винить любимую собачку Ньютона, не оставило неизлечимыхъ послѣдствій и что окончательное помѣшательство Ньютона было вызвано безразсуднымъ переутомленіемъ мозга больного, котораго, быть можетъ, почти заставили заниматься отвлеченностями богословской догматики. Всю зиму 1692—93 года, съ начала декабря по конецъ февраля, Ньютонъ размышляетъ исключительно о богословіи и пишетъ замѣчательныя въ своемъ родѣ письма къ д-ру Бентлею, доказывающія, что въ эту зиму Ньютонъ никакъ не могъ быть сумасшедшимъ, но могъ отъ такихъ работъ сойти подъ конецъ съ ума.

Происхожденіе писемъ Ньютона къ Бентлею таково. Молодой блестящій проповѣдникъ д-ръ Бентлей усердно занимался апологіей христіанства, ратуя противъ тогдашняго матеріализма, главнымъ представителемъ котораго считался Гоббсъ,

такъ что слово «гоббистъ» было почти равносильно позднѣйшему слову «нигилистъ». Благочестивые люди постоянно боролись съ «гоббистами», которыхъ, по словамъ одного современника, можно было встрѣтить въ каждой кофейнѣ. По завѣщанію извѣстнаго физика Бойля, была учреждена стипендія по 500 рублей въ годъ для основанія кафедры, съ которой должно было произноситься ежегодно восемь проповѣдей противъ атеизма. Эта кафедра досталась Бентлею. Онъ прочелъ шесть проповѣдей, исходя изъ аргументовъ большею частью психологическаго свойства. Тутъ ему пришла блестящая мысль обратиться за доказательствами къ философіи Ньютона, и онъ вздумалъ посвятить двѣ лекціи такъ называемому космологическому доказательству существованія Провидѣнія, формулируемому текстомъ: небеса повѣдаютъ славу божію. Бентлей обратился за содѣйствіемъ къ самому Ньютону—новое доказательство того, что близкіе Ньютона считали этотъ родъ размышленій самымъ подходящимъ для больного и что собачка вовсе не такъ виновата, какъ думаютъ—во всякомъ случаѣ на нее падаетъ лишь часть вины. Бентлей просилъ Ньютона указать ему, какія книги слѣдуетъ прочесть предварительно, чтобы осилить его *Начала*. Ньютонъ составилъ списокъ, и Бентлей, человекъ огромныхъ способностей и чрезвычайнаго трудолюбія, очень скоро одолѣлъ *Начала*, постигъ систему Ньютона не какъ диллетантъ, а какъ настоящій математикъ. Тѣмъ не менѣе, не вполне довѣряя своимъ силамъ, Бентлей искалъ содѣйствія Ньютона для устраненія разныхъ представившихся ему сомнѣній. Особенно смущала молодого богослова теорія знаменитаго римскаго поэта-матеріалиста Лукреція, представляющая поэтическую обработку атомизма. Бентлей представилъ Ньютону цѣлый списокъ вопросовъ, и едва оправившійся большой лихорадочно взялся за работу, желая согласовать свое философское ученіе съ положительной религіей—задача, которая была не легка и для вполне здороваго ума. По словамъ самого Ньютона, цѣлью его писемъ было доказать, что онъ создалъ свои *Начала Естественной Философіи* съ цѣлью найти принципы, которые неизбежно должны привести къ вѣрѣ въ Божество.

Въ одномъ изъ этихъ чрезвычайно любопытныхъ писемъ, составляющемъ отвѣтъ на вопросъ Бентлея, какъ Ньютонъ смотритъ на систему Лукреція?—больной, но все еще вели-

кій умъ пытается опровергнуть матеріалистическое учение слѣдующими доводами: Если бы матерія была вѣчна и обладала врожденною способностью тяготѣнія, то во всякомъ данномъ *конечномъ* пространствѣ, напр., въ предѣлахъ солнечной системы, она въ концѣ концовъ должна была бы сойтись къ центру системы и образовать одну большую сферическую массу. Если признать, что матерія разсѣяна въ *безконечномъ* пространствѣ, то часть ея соберется въ одну массу, другая часть въ другую и т. д., и получится безконечное число сферическихъ тѣлъ. Такимъ образомъ могли возникнуть и солнце, и звѣзды изъ свѣтящейся матеріи. Но есть и такія особенности, которыя необъяснимы естественными причинами. Непонятно, почему матерія раздѣлилась на двѣ части, свѣтящуюся (солнце и звѣзды) и темную (земля и планеты). Если бы мірозданіе было создано неразумной силой, она распредѣлила бы темныя и свѣтящіяся тѣла какъ попало. Солнце находится въ центрѣ всей планетной системы. Нѣтъ однако причины, почему бы солнцу не быть темнымъ тѣломъ, подобно землѣ, находящейся также въ центрѣ лунной орбиты, или Юпитеру, вокругъ котораго вращаются спутники. Словомъ, нѣтъ естественныхъ причинъ, объясняющихъ распредѣленіе свѣтящихся и не-свѣтящихся тѣлъ, стало быть эти причины сверхъестественны.

Конечно, на это можно было бы возразить Ньютону, что незнаніе естественныхъ причинъ еще не служитъ доказательствомъ ихъ отсутствія, и что съ той же точки зрѣнія Кеплеръ, не знавшій теоріи тяготѣнія, открытой Ньютономъ, могъ считать свои законы слѣдствіемъ сверхъестественной причины — гармоническаго плана мірозданія. Но во всякомъ случаѣ это письмо Ньютона доказываетъ еще значительную силу его ума.

Далѣе Ньютонъ пишетъ, что самый законъ тяготѣнія свидѣтельствуетъ о существованіи разумнаго плана мірозданія. Для того, чтобы такъ искусно приладить одну планету къ другой и рассчитать всѣ пропорціи, напр. дать землѣ такую скорость, чтобы находящіеся на экваторѣ предметы могли на ней держаться, не смотря на вращеніе, все это, по словамъ Ньютона, требовало искусныхъ рукъ художника-геометра. Въ этомъ случаѣ Ньютонъ почти правъ: да, требовался великій умъ самого Ньютона, чтобы дать планъ мірозданія и «приладить пропорціи», превративъ нестройный хаосъ въ художественную «гармонію». Законы природы выражаютъ зависимость

между внѣшними явленіями и нашимъ умомъ. Для ума дикаря и даже всякаго малообразованнаго человѣка солнечная система до сихъ поръ остается непонятнымъ хаосомъ, и онъ только по привычкѣ знаетъ или вѣритъ, что солнце взойдетъ завтра, какъ взошло вчера.

Не менѣе любопытно третье письмо, въ которомъ прямо сказывается сильный математическій умъ: здѣсь Ньютонъ разбираетъ мнѣніе, приписанное Бенглеемъ Платону, что небесныя тѣла были созданы на безконечномъ разстояніи отъ земли. Ньютонъ разбираетъ по этому поводу разныя гипотезы, вродѣ той, что произошло бы, если бы солнечное тяготѣніе внезапно удвоилось или, наоборотъ, уменьшилось и доказываетъ, что постоянство силы тяготѣнія противорѣчить приведенному мнѣнію Платона, такъ какъ лишь при переменномъ тяготѣніи безконечная параболическая орбита могла бы превратиться въ замкнутую эллиптическую. Очевидно, что мыслить съ такою логическою послѣдовательностью можетъ только человѣкъ во всякомъ случаѣ не помѣшанный.

Но это умственное напряженіе дорого стоило Ньютону. По окончаніи переписки съ Бенглеемъ силы его все слабѣютъ и въ одномъ изъ писемъ, помѣченномъ 13 сентября 1693 г., онъ самъ заявляетъ что «потерялъ связь своихъ мыслей». Въ этомъ письмѣ, адресованномъ Пепису, Ньютонъ проявляетъ всѣ признаки серьезной душевной болѣзни—безсвязность мыслей, неестественную подозрительность, необычайную хандру и враждебность къ людямъ, ничего дурного ему не сдѣлавшимъ.

«Миллингтонъ передалъ мнѣ ваше посланіе, пишетъ Ньютонъ, и просилъ меня убѣдительно повидать васъ, когда я буду въ Лондонѣ. Я противился; но по его настоянію согласился, не подумавъ, что дѣлаю; потому что я чрезвычайно потрясенъ путаницей, въ которую попалъ, и всѣ эти двѣнадцать мѣсяцевъ я плохо ѣлъ и плохо спалъ и не имѣю прежней связи мыслей. Я никогда не намѣревался достигнуть чего либо посредствомъ васъ или посредствомъ милости короля (Иакова *), но чувствую, что долженъ отдѣлаться отъ вашего знакомства и не видѣть ни васъ, ни кого либо изъ своихъ друзей, если только я могу потихоньку ускользнуть отъ нихъ. Прошу прощенія за то, что сказалъ, будто хотѣлъ васъ повидать и остаюсь вашимъ покорнѣйшимъ слугою. И. Ньютонъ».

Это написано черезъ полгода послѣ послѣдняго письма къ

*) Бѣжавшаго изъ Англіи еще 5 лѣтъ тому назадъ.

Бентлею и по всему видно, что за лѣто 1693 года болѣзнь развилась необычайно быстро.

13 сентября было написано приведенное письмо къ Пепису, а три дня спустя, 16 сентября, Ньютонъ пишетъ свое знаменитое письмо къ Локку:

«Сэръ! Будучи того мнѣнія, что вы намѣрены запутать меня съ женщинами, а также другими способами, я былъ такъ разстроенъ этимъ, что когда мнѣ сказали, что вы больны и вѣроятно умрете, я отвѣтилъ, что было бы лучше, если бы вы умерли. Теперь прошу прощенія за этотъ недостатокъ чувства милосердія, потому что теперь я доволенъ, зная, что сдѣланное вами справедливо, и прошу прощенія за то, что дурно о васъ думалъ и что представлялъ себѣ, будто вы подрываете основы нравственности въ принципахъ, положенныхъ вами въ основаніе вашей книги объ идеяхъ и въ другихъ книгахъ, и за то, что я считалъ васъ за гоббиста. Прошу прощенія за то, что я сказалъ и думалъ, что вы хотите продать мнѣ должность или запутать меня. Вашъ нижайшій и несчастнѣйшій слуга Исаакъ Ньютонъ».

Локкъ, повидимому не знавшій, въ какомъ положеніи находилась болѣзнь Ньютона, былъ просто пораженъ этимъ посланіемъ и не зналъ, что думать. Онъ отвѣтилъ дружескимъ успокоительнымъ письмомъ, прося Ньютона указать, гдѣ и въ чемъ онъ видѣлъ въ его книгѣ «подрываніе основъ» и обѣщавъ исправить сколько нибудь сомнительныя мѣста.

Письмо къ Локку помѣчено Лондономъ. Черезъ двѣ недѣли послѣ этого, Пеписъ, получившій извѣстное уже письмо отъ Ньютона, увѣдомляетъ Миллингтона: «Я получилъ письмо столь безсвязное, что боюсь, нѣтъ ли у Ньютона расстройства головы и ума или и того, и другого». Миллингтонъ отвѣчаетъ:

«28 числа я встрѣтилъ Ньютона. Безъ всякаго вопроса съ моей стороны, онъ сказалъ мнѣ: я написалъ Пепису странное письмо и теперь смущенъ. У меня постоянно болитъ голова и я пять сутокъ сряду не спалъ, а потому прошу прощенія: мнѣ стыдно, что я писалъ такія грубости». По словамъ Миллингтона, «Ньютонъ теперь здоровъ и хотя немного подверженъ меланхоліи, надѣюсь, что это не повліяло на его разумъ и не повліяетъ впредь. Я думаю этого должны желать всѣ, кто любитъ науку». Нѣсколько дней спустя мы видимъ Ньютона въ Кэмбриджѣ и онъ пишетъ Локку новое письмо, менѣе нелѣпное, но еще далеко не свидѣтельствующее о полномъ выздоровленіи «Сэръ! Въ послѣднюю зиму, слишкомъ часто засыпая у камина, я приобрѣлъ

дурную привычку спать; и разстройство, которое въ это время было эпидемическимъ, вывело меня изъ колен, такъ что когда я писалъ вамъ, я пѣлыя сутки не спалъ ни часу, а втеченіе дня не спалъ ни минуты. Помню, что писалъ вамъ, но что я сказалъ о вашей книгѣ, не помню. Если вамъ угодно прислать мнѣ выписку этого мѣста, я вамъ объясню, если смогу. Вашъ покорный слуга, И. Ньютонъ».

О ходѣ болѣзни Ньютона втеченіе зимы 1693—94 года извѣстно немногое. Вполнѣ достовѣрно, что весною онъ былъ настолько здоровъ, чтобы понимать свои сочиненія, а въ августѣ того же года уже принялся за дальнѣйшую разработку одного изъ труднѣйшихъ вопросовъ небесной механики, а именно теоріи движенія луны.

Здѣсь вполнѣ умѣстно указать на преувеличеніе, въ которое впали Лапласъ и Біо, утверждая, что послѣ выздоровленія Ньютонъ утратилъ прежній геній, что вмѣсто науки онъ сталъ заниматься богословіемъ и въ доказательство всего этого указывая, что послѣ 1693 года онъ не совершилъ ни одного великаго открытія. Послѣдній аргументъ, даже если принять его безъ оговорокъ, не вполнѣ убѣдителенъ. Мы видимъ сплошь и рядомъ, что даже для геніальнѣйшихъ людей большею частью существуетъ опредѣленная эпоха творчества и что впоследствии они лишь разрабатываютъ свои прежнія открытія. Въ каждомъ, даже величайшемъ геніи есть лишь извѣстный запасъ творческой энергіи, который расходуется раньше или позже въ зависимости отъ условій характера, темперамента, часто даже отъ внѣшнихъ обстоятельствъ, какими для Ньютона явилось напр. назначеніе его депутатомъ въ парламентъ—занятіе совѣтъ ему не свойственное. По большей части замѣчается, что преждевременное развитіе влечетъ за собою скорое истощеніе и даже смерть (Паскаль, Моцартъ, Рафаэль). О Ньютонѣ нельзя сказать, чтобы развитіе его шло ненормально вплоть до испытанной имъ душевной болѣзни. Но весьма возможно, что ослабленіе творчества наступило независимо отъ болѣзни. Непрерывное творчество отъ юности до глубокой старости явленіе весьма рѣдкое, и притомъ встрѣчающееся скорѣе въ области поэтическаго творчества (Гете, Викторъ Гюго), чѣмъ въ области науки. Ньютонъ совершилъ первыя великія открытія, имѣя 24 года; его *Начала* были обработаны для перваго изданія, когда Ньютону было 45 лѣтъ.

Двадцать одинъ годъ творчества—это уже весьма значительная величина; но и самый фактъ полного оскуденія творческихъ силъ Ньютона невѣренъ. Только послѣ своей болѣзни Ньютонъ окончательно разработалъ теорію движеній луны и подготовилъ новыя изданія своего безсмертнаго труда, въ которыхъ сдѣлалъ много новыхъ, весьма важныхъ дополненій. Послѣ болѣзни онъ создалъ свою теорію астрономической рефракціи, т. е. преломленія лучей свѣтила въ слояхъ земной атмосферы—теорію въ высшей степени остроумную и не утратившую значенія до сихъ поръ. Наконецъ послѣ болѣзни Ньютонъ рѣшилъ нѣсколько весьма трудныхъ задачъ, предложенныхъ другими математиками.

VII.

Назначеніе Ньютона директоромъ монетнаго двора.—Задача Бернулли.—*Ex ungue leonem.*—Доносъ на Ньютона.—Полемика съ Лейбницемъ.—Билль о долготяхъ.—Письмо Лейбница къ принцессѣ Уэльской.—Хронологическія и богословскія сочиненія Ньютона.—Социніанскія идеи.

Ньютону было уже за пятьдесятъ лѣтъ; не смотря на свою огромную славу и блестящій успѣхъ его книги — изданіе принадлежало не ему, а Королевскому Обществу — Ньютонъ жилъ въ весьма стѣсненныхъ обстоятельствахъ, а иногда просто нуждался: случалось, что онъ не могъ уплатить пустячнаго членскаго взноса. Жалованье его было незначительно, и Ньютонъ тратилъ все, что имѣлъ, частью на химическіе опыты, частью на помощь своимъ родственникамъ; онъ помогалъ даже своей старинной любви—бывшей миссъ Сторей.

Въ 1695 году матеріальныя обстоятельства Ньютона измѣнились. Близкій другъ и поклонникъ Ньютона Чарльзъ Монтэгу, молодой аристократъ, лѣтъ на 20 моложе Ньютона, страстный любитель литературы, немного занимавшійся также и наукой, достигъ одного изъ самыхъ высокихъ положеній въ государствѣ: онъ былъ назначенъ канцлеромъ казначейства, почти тоже, что министръ финансовъ.

Занявъ этотъ постъ, Монтэгу обнаружилъ замѣчательныя административныя способности. Между прочимъ онъ занялся вопросомъ объ улучшеніи денежнаго обращенія въ Англии, гдѣ

въ то время, послѣ ряда войнъ и революцій, было множество фальшивой и неполновѣсной монеты, что приносило огромный ущербъ торговлѣ. Монтэю вздумалъ перечековать всю монету. Многіе возстали противъ этой реформы, называя ее «дикимъ проэктомъ», могущимъ разорить казну и даже «подорвать основы государственной власти». Но Монтэю былъ не изъ числа людей, которыхъ можно напугать громкими словами. Онъ убѣдилъ въ своей правотѣ и палату, и корону—и перечековка была дозволена.

Съ цѣлью придать наибольшій вѣсъ своимъ доказательствамъ Монтэю обратился къ тогдашнимъ знаменитостямъ, а именно къ Ньютону, Локку и Галлею. Въ то же время ему пришла мысль выказать благодарность своему знаменитому другу и воспользоваться его услугами для блага страны.

Вольтеръ объясняетъ дѣло иначе. Съ свойственной ему «геніальной игривостью» онъ утверждаетъ, что Ньютонъ попалъ въ честь не за то, что былъ авторомъ *Началъ*, а потому, что имѣлъ хорошенькую племянницу. Отношенія Монтэю къ племянницѣ Ньютона конечно не секретъ; но благородный и открытый характеръ этого государственнаго чловѣка говоритъ за то, что онъ главнымъ образомъ руководствовался своимъ безграничнымъ уваженіемъ къ Ньютону.

Въ мартѣ 1695 года Монтэю написалъ Ньютону письмо, въ которомъ сообщилъ, что уже заручился согласіемъ короля на его назначеніе. «Эта должность (т. е. управляющаго монетнымъ дворомъ) писалъ Монтэю, чрезвычайно годится для васъ. Это главная должность въ монетномъ дворѣ. Она оплачивается 5 или 6 тысячами рублей въ годъ, а дѣла не слишкомъ много, такъ что займетъ не болѣе времени, чѣмъ вы можете удѣлить».

Ньютонъ не обманулъ ожиданій своего друга. Онъ взялся за новое дѣло съ чрезвычайнымъ усердіемъ и вполне добросовѣстно, причемъ своими познаніями по химіи и математической сообразительностью оказалъ огромныя услуги странѣ. Благодаря этому, трудное и запутанное дѣло перечековки было удачно выполнено втеченіе двухъ лѣтъ, что сразу возстановило торговый кредитъ. Эта реформа чрезвычайно огорчила мѣняль, ростовщиковъ и фальшивыхъ монетчиковъ. Нѣкій Шалонэ написалъ на Ньютона доносъ, указавъ на выпускъ фальшивой монеты и обвиняя въ этомъ Ньютона. Слѣдствіе по-

казало, что монету фабриковалъ самъ доносчикъ и по тогдашнимъ законамъ онъ былъ казненъ.

Ньютонъ такъ много работалъ по должности, что въ эти два года почти не занимался математикой. Только разъ представился случай испытать его силы. Въ юнѣ 1696 года, извѣстный математикъ Иванъ Бернулли, одинъ изъ членовъ знаменитой «математической династїи Бернулли», послалъ вызовъ «всѣмъ остроумнѣйшимъ математикамъ, процвѣтающимъ на земномъ шарѣ», предлагая рѣшить двѣ весьма трудныя задачи. Одна состояла въ опредѣленіи кривой линіи, соединяющей двѣ точки, такого рода, чтобы тѣло, движущееся единственно въ силу своей тяжести, начавъ движеніе изъ верхней точки, достигло нижней въ возможно короткѣй промежутокъ времени. Можно подумать, что прямая линія, какъ кратчайшая, удовлетворяетъ этой задачѣ; но не слѣдуетъ забывать, что въ этомъ вопросѣ играетъ роль не одна длина пути, но и скорость движенія точки. Другая задача чисто геометрическая была не менѣе сложна. Въ то время предсѣдателемъ Кор. Общества былъ Монтэрю. Получивъ задачи, онъ передалъ ихъ Ньютону, который, занявшись ими въ часы досуга, *въ тотъ же день* рѣшилъ обѣ и прислалъ рѣшеніе Монтэрю. Ньютонъ показалъ, что первой задачѣ удовлетворяетъ такъ называемая циклоида, кривая линія, изслѣдованная еще Паскалемъ.

Этотъ случай особенно любопытенъ по той причинѣ, что даетъ возможность сравнить силы Ньютона послѣ неспытанной имъ душевной болѣзни съ силами другихъ тогдашнихъ математиковъ первой величины. Рѣшеніемъ задачъ Бернулли занялись первые математики того времени, въ томъ числѣ въ Германіи Лейбницъ и во Франціи Л'Опиталь. Лейбницъ былъ «пораженъ красотой задачъ» и, узнавъ, что Бернулли назначилъ *шестимѣсячный* срокъ на рѣшеніе, просилъ продолжить его до одного года. Бернулли охотно согласился, и къ концу срока были получены рѣшенія отъ Ньютона, Лейбница и Л'Опиталья, причемъ рѣшеніе Ньютона, найденное имъ въ нѣсколько часовъ, было безъ подписи. Но Бернулли тѣмъ не менѣе тотчасъ угадалъ автора—«*tanquam ex ungue leonem*», какъ по когтямъ льва, по словамъ самого Бернулли.

Вскорѣ послѣ того Ньютонъ изъ управляющаго монетнымъ дворомъ былъ сдѣланъ главнымъ директоромъ монетнаго дѣла и сталъ получать 15,000 рублей въ годъ; эту

должность онъ занималъ до самой смерти. При чрезвычайно умѣренномъ образѣ жизни Ньютона изъ жалованья у него составился цѣлый капиталъ.

Усиленная служебная дѣятельность Ньютона сама по себѣ достаточно объясняетъ уменьшеніе его творческой способности въ области науки. Мы видимъ, что Ньютонъ то пишетъ отчеты о чеканкѣ монеты, то составляетъ таблицы пробы иностранныхъ монетъ, то занимается металлургіей, на сколько это необходимо для монетнаго дѣла. Въ 1701 году Ньютонъ, убѣдившись въ полной несовмѣстимости своей должности съ профессорскими обязанностями, передаетъ кэмбриджскую кафедру своему ученику Уистону, котораго впрочемъ вскорѣ удалили и замѣнили слѣпцомъ Саундерсономъ.

Около этого времени въ домъ Ньютона переселилась его племянница, вдова полковника Катерина Бартонъ, умная, прекрасная молодая женщина, которую Ньютонъ воспиталъ на свои средства и любилъ какъ дочь. Между тѣмъ другъ Ньютона Монтэгу, произведенный въ графа Галифакса, потерялъ жену и, встрѣчаясь у Ньютона съ его племянницей, вскорѣ влюбился въ нее. Отношенія Монтэгу къ молодой вдовѣ возбудили много злыхъ толковъ, хотя поклонники Ньютона увѣряютъ, что отношенія эти были чисто платоническими. Такъ или иначе, Катерина Бартонъ была одна изъ образованнѣйшихъ и прекраснѣйшихъ женщинъ своего времени. Мало по малу Монтэгу сдѣлался въ домъ Ньютона своимъ человѣкомъ и сталъ относиться къ Ньютону, какъ къ старшему родственнику. Этотъ государственный человѣкъ, водившій дружбу со многими учеными литераторами и поэтами, напр. съ Галлеемъ, Конгривомъ, Стилемъ и Попомъ, умеръ въ цвѣтѣ лѣтъ, въ 1715 году, оставивъ въ завѣщаніи значительную сумму на имя Катерины Бартонъ и записавъ на имя Ньютона, въ знакъ любви и уваженія, 1000 рублей.

Какъ всегда бываетъ, за назначеніемъ Ньютона на высокій постъ главнаго директора монетнаго двора, послѣдовалъ рядъ почестей и отличій. Въ 1699 г. Парижская Академія Наукъ, только что получившая разрѣшеніе допустить въ число своихъ членовъ нѣсколько корреспондентовъ изъ иностранцевъ, избрала въ члены Ньютона. Въ 1703 году Ньютонъ былъ избранъ президентомъ Лондонскаго Королевскаго Общества и занималъ этотъ постъ до самой смерти.

Въ 1705 году королева Анна вздумала со всѣмъ своимъ дворомъ посѣтить Кэмбриджскій университетъ и по этому случаю пожаловала Ньютона въ дворянское достоинство. Въ томъ же году Ньютонъ испыталъ значеніе пословицы: «никто не пророкъ въ своемъ отечествѣ». Въ Кэмбриджѣ нашли, что онъ слишкомъ долго и безъ пользы былъ депутатомъ отъ университета, и на новыхъ выборахъ Ньютонъ провалился, пройдя послѣднимъ въ спискѣ.

До какой степени занятія по должности отвлекали Ньютона отъ науки, видно изъ того, что второе изданіе *Началъ* онъ рѣшился поручить своему ученику, талантливому молодому математику Котесу, конечно подъ своимъ наблюденіемъ. По этому предмету между Котесомъ и Ньютономъ завязалась обширная переписка.

Когда книга была почти напечатана, Котесъ выразилъ желаніе присоединить къ ней предисловіе и просилъ богослова и математика Бентлея взять на себя эту работу. Но Бентлей да и самъ Ньютонъ настаивали на томъ, чтобы предисловіе было составлено Котесомъ. Послѣдній согласился и спросилъ Ньютона, дозволить ли онъ «отдѣлать» Лейбница за его нападки на Ньютона? Въ то время между Ньютономъ и Лейбницемъ происходила знаменитая полемика, въ которой оба противника были одинаково неправы, по вопросу о томъ, кто изъ нихъ первый изобрѣлъ дифференціальное исчисленіе. При всемъ своемъ личномъ раздраженіи противъ Лейбница, Ньютонъ не только не дозволилъ упомянуть его имя въ предисловіи, но, наоборотъ, воздалъ должное своему противнику, въ особомъ примѣчаніи, въ которомъ прямо признаетъ за Лейбницемъ равныя съ собою права на открытіе дифференціального исчисленія. Ньютонъ сознавалъ, что великое произведеніе, гдѣ излагаются вѣчныя истины, не должно имѣть ничего общаго съ полемикой, представляющей чисто личный и весьма недолговѣчный интересъ.

Вскорѣ послѣ выхода второго изданія его книги Ньютонъ былъ назначенъ членомъ комиссіи, учрежденной съ цѣлью разработать парламентскій билль о выдачѣ наградъ за отысканіе наилучшаго способа опредѣлять долготу мѣста въ открытомъ морѣ. Комитетъ состоялъ изъ Ньютона, Галлея, Котеса и Кларка, къ которымъ причислили Диттона и Уистона—оба послѣднихъ предлагали свой собственный способъ

опредѣленія долготъ. Котесъ и Галлей находили способъ Диттона и Уистона теоретически вѣрнымъ, но требующимъ практической провѣрки. Когда спросили мнѣнія Ньютона, онъ прочелъ длинную записку, гдѣ довольно тяжелымъ языкомъ изложилъ разные способы опредѣленія долготы, а о способѣ Диттона и Уистона сказалъ: «это скорѣе записываніе, чѣмъ опредѣленіе, и насколько этотъ способъ годится въ открытомъ морѣ, пусть скажутъ моряки». Уистонъ увѣряетъ, что записки Ньютона «никто не понялъ», конечно потому, что общій ея выводъ былъ не совсѣмъ въ его пользу. Когда коммиссія была призвана въ парламентъ для объясненій, записка Ньютона была вновь прочитана. Для членовъ парламента многое въ ней дѣйствительно было не ясно, и Ньютона просили объясниться нѣсколько понятнѣе. Но несмотря на повторенное приглашеніе, Ньютонъ не вставалъ съ мѣста и упорно молчалъ. Тогда догадливый Уистонъ сказалъ: «Сэръ Исаакъ не желаетъ объяснять ничего болѣе изъ боязни скомпрометировать свое достоинство, но въ сущности онъ одобряетъ этотъ проектъ, зная, что предложенный методъ очень полезенъ близъ береговъ, гдѣ плаваніе всего опаснѣе». Тогда Ньютонъ всталъ и, повторяя слова Уистона, сказалъ: «Думаю, что билль слѣдуетъ принять, потому что предложенный методъ очень полезенъ близъ береговъ, гдѣ плаваніе всего опаснѣе». Билль былъ принятъ единогласно.

Эта комичная сцена, свидѣтельствующая о нѣкоторыхъ странностяхъ въ характерѣ Ньютона, подала поводъ къ утвержденію, будто еще въ то время Ньютонъ не вполне оправился отъ своей душевной болѣзни. Біо утверждаетъ, что лишь этимъ можно объяснить «ребячество», обнаруженное Ньютономъ. Брюстеръ иного мнѣнія, и намъ кажется, что онъ правъ. Ньютонъ, помимо его извѣстной неспособности къ ораторству, былъ окончательно сконфуженъ поведеніемъ Уистона, который изъ личныхъ, даже прямо корыстныхъ цѣлей, навязалъ ему свои собственныя слова, тогда какъ онъ хотѣлъ отмолчаться и умыть руки въ этомъ дѣлѣ.

Это смущеніе и выразилось довольно смѣшнымъ образомъ, но видѣть въ данномъ случаѣ слѣды душевнаго расстройства едва ли основательно. Извѣстно, что Ньютонъ еще до болѣзни отличался феноменальной разбѣянностью, неумѣньемъ говорить въ обществѣ и угловатостью манеръ.

По вступленіи на престолъ Георга I, Ньютонъ попалъ въ салоны принцессы Уэльской (жены наследнаго принца Георга). Это была умная и образованная женщина, состоявшая въ перепискѣ со многими философами, въ томъ числѣ и съ Лейбницемъ. Въ одномъ изъ писемъ къ принцессѣ Лейбницъ, подъ влияніемъ ссоры съ Ньютономъ, совершилъ поступокъ въ высшей степени некрасивый даже со стороны не-философа. Онъ написалъ принцессѣ, что считаетъ философію Ньютона не только ложной съ физической точки зрѣнія, но и опасной въ религіозномъ отношеніи. Такое письмо было крайне неприятно для философа, не разъ возстававшаго противъ обскурантизма и религіозной нетерпимости. Въ томъ же письмѣ онъ напалъ на Локка и вообще на англійскую философію, обвиняя ее въ грубомъ матеріализмѣ.

Объ этихъ нападкахъ стали говорить при дворѣ, и король Георгъ выразилъ желаніе, чтобы Ньютонъ написалъ возраженіе. Ньютонъ взялъ на себя лишь математическую часть полемики, предоставивъ философію и богословіе д-ру Кларку. Это опроверженіе, просмотрѣнное самою принцессой, было послано Лейбницу. Даже смерть Лейбница не прекратила полемики, такъ какъ Ньютонъ считалъ необходимымъ во всякомъ случаѣ опубликовать письма, въ которыхъ опровергалъ взведенное на него обвиненіе въ плагиатѣ математическихъ открытій Лейбница. На такое объясненіе съ читающей публикой Ньютонъ конечно имѣлъ всегда право.

Въ послѣдніе годы своей жлзни Ньютонъ сталъ много заниматься предметами, прежде интересовавшими его лишь случайнымъ образомъ, какъ напр. хронологіей. Что касается богословія, было бы ошибкою принять мнѣніе Біо, будто богословскія работы Ньютона относятся исключительно къ старческому его возрасту. Уже были приведены отрывки изъ писемъ къ Бентлею, писанныхъ Ньютономъ въ первый періодъ своей болѣзни. Но еще раньше того Ньютонъ написалъ одинъ весьма любопытный богословскій трактатъ, и странно, что наибольшую извѣстность получили его примѣчанія къ Апокалипсису, — трудъ, лишенный всякаго научнаго и литературнаго значенія.

Трактатъ, о которомъ идетъ рѣчь, написанъ никакъ не позднѣе 1691 года, стало быть еще до болѣзни Ньютона, и былъ послѣдствіемъ переписки Ньютона съ Локкомъ. Онъ по-

ситъ заглавіе: «Историческое изслѣдованіе о двухъ значительныхъ искаженіяхъ текста Св. Писанія, въ письмахъ къ другу» (т. е. къ Локку). Ньютонъ повидимому весьма дорожилъ этимъ трактатомъ и желалъ скорѣйшаго напечатанія его; но боясь полемики и обвиненія въ невѣрїи, онъ просилъ Локка, собиравшагося въ то время въ Голландію, перевести этотъ трактатъ на французскій языкъ и опубликовать на континентѣ. Локкъ однако въ Голландію не поѣхалъ, а потому переслалъ рукопись, которую самъ переписалъ, безъ имени Ньютона, своему другу Ле-Клерку, жившему въ Голландіи (собственно, въ нынѣшней Бельгїи). Ле-Клеркъ долго откладывалъ, наконецъ началъ печатать. Узнавъ объ этомъ, Ньютонъ вдругъ передумалъ и просилъ остановить печатанье, говоря, что уплатить всѣ издержки. Локкъ немедленно увѣдомилъ Ле-Клерка, и послѣдній положилъ рукопись, какъ сказано, переписанную рукою Локка, на храненіе въ одну бібліотеку. Въ печати она появилась лишь послѣ смерти Ньютона, да и то сначала въ неполномъ видѣ: полный текстъ явился лишь въ *Собраніи сочиненій Ньютона*, изданномъ Горслеємъ.

Трактатъ Ньютона любопытенъ, какъ явное доказательство соцініанскихъ убѣжденій автора, и соцініане были вполне правы, признавъ Ньютона «своимъ». Если его *Примѣчанія къ Апокалипсису* — плодъ старческаго возраста — дѣйствительно не имѣютъ никакой цѣнности, то названный выше трактатъ показываетъ, что Ньютонъ былъ вполне способенъ къ серьезной научной библейской критикѣ. Любопытны слова Ньютона, которыми онъ очевидно хотѣлъ отклонить упрекъ въ невѣрїи: «Наилучшая услуга для истины, это очистить ее отъ всякихъ бранныхъ прибавокъ».

VIII.

Послѣдніе годы жизни Ньютона.—Знакомство съ Пембертономъ.—Любопытный разговоръ съ Кондюиттомъ.—Болѣзнь и смерть.—Национальныя похороны.—Сужденія современниковъ и ближайшаго потомства.—Частная жизнь и характеръ Ньютона.—Общій взглядъ на его научный геній.

Второе изданіе книги Ньютона разошлось еще скорѣе перваго. Ньютонъ готовилъ третье изданіе, какъ вдругъ прежде-

временная смерть даровитаго Котеса лишила его вѣрнаго помощника. Ньютону рекомендовали молодого медика д-ра Пембертона, много занимавшагося математикой. Впрочемъ лучшей рекомендаціей въ глазахъ Ньютона было то обстоятельство, что Пембертонъ защищалъ его научныя теоріи противъ непрекращавшихся нападокъ со стороны учениковъ Лейбница. Одинъ итальянскій математикъ, Палени, произвелъ опыты, доказавшіе, по его мнѣнію, правильность теоріи Лейбница, по которой дѣйствіе силы пропорціонально квадрату скорости. Пембертонъ написалъ возраженіе, которое такъ понравилось Ньютону, что онъ немедленно самъ отправился къ молодому врачу и показалъ ему свое собственное возраженіе итальянскому математику. Статья Пембертона была напечатана въ «Трудахъ» Лондонскаго Королевскаго Общества, а доказательство Ньютона помѣщено въ видѣ прибавленія безъ подписи. Съ тѣхъ поръ между Ньютонъ и Пембертонъ завязалась дружба и Ньютонъ поручилъ своему молодому другу наблюденіе за третьимъ изданіемъ *Началъ*. Въ изданіи этомъ (1726 г.) появилось много новыхъ добавленій. Пембертонъ не мало способствовалъ дѣлу популяризаціи идей Ньютона. Онъ также часто бесѣдовалъ съ Ньютонъ, собирая отъ него разныя автобіографическія показанія.

По смерти Монтэгу племянница Ньютона продолжала жить у дяди и, какъ всегда, вела его хозяйство и ухаживала за нимъ. Когда она затѣмъ вышла замужъ за Кондюитта, Ньютонъ рѣшительно объявилъ, что не желаетъ разстаться съ племянницей, и она вмѣстѣ съ мужемъ жила въ его домѣ до самой его смерти.

Когда Ньютону исполнилось 80 лѣтъ, онъ впервые почувствовалъ серьезное расстройство мочевого пузыря, зависѣвшее отъ образованія камня. Ньютонъ всегда велъ правильную жизнь, но теперь сталъ принимать разныя предосторожности, о которыхъ прежде не думалъ, и значительно облегчилъ свою болѣзнь. Онъ пересталъ даже ѣздить въ коляскѣ: его возили въ креслѣ; отказывался отъ всякихъ приглашеній на обѣды и у себя дома принималъ лишь ближайшихъ друзей. Сверхъ того Ньютонъ соблюдалъ діету: онъ ѣлъ весьма мало мяса, питаясь овощами и фруктами. Въ августѣ 1724 г. у него вышло безъ боли два камешка и его здоровье поправилось, но съ января 1725 года онъ сильно простудился и схватилъ воспаленіе легкихъ. Съ тру-

домъ удалось убѣдить Ньютона переѣхать въ Кенсингтонъ, гдѣ ему стало лучше. Правда, онъ впервые почувствовалъ припадки подагры, но за то общее состояніе его нѣсколько улучшилось.

Однажды въ воскресенье (7 марта 1725) Ньютонъ чувствовалъ себя особенно свѣжимъ и бодрымъ. Онъ завелъ бесѣду съ мужемъ племянницы о физической астрономіи.

— Я предполагаю, сказала Ньютонъ (въ подобныхъ бесѣдахъ Ньютонъ никогда не утверждалъ положительно), — я предполагаю, что на небесныхъ свѣтилахъ происходитъ нѣчто вродѣ революцій. Вѣроятно, пары и свѣтящаяся матерія, испускаемая солнцемъ, постепенно собрались въ одно тѣло, которое притягивало къ себѣ также пары и другую матерію отъ планетъ. вслѣдствіе этого получилось вторичное небесное тѣло, которое, все болѣе увеличиваясь, стало кометою и, послѣ длиннаго ряда оборотовъ вокругъ солнца, приближалось къ нему постепенно пока наконецъ не приблизилось такъ, что могло упасть на солнце и пополнить его матерію. Вещество солнца должно постоянно убывать, вслѣдствіе постояннаго испусканія свѣта и тепла (Ньютонъ считалъ свѣтъ веществомъ, но стоитъ вмѣсто вещества подставить слово энергія и получится теорія, весьма сходная съ новѣйшей). Приблизившись на достаточное разстояніе къ солнцу, комета упадетъ, какъ мотылекъ, летящій на огонь. Вѣроятно это произойдетъ и съ кометою 1680 г. Наблюденія показали, что она прежде чѣмъ подойти къ солнцу имѣла хвостъ въ 2 или 3 градуса. Теперь солнце отдало ей часть матеріи и по удаленіи отъ солнца у нея оказался хвостъ въ 30—40 градусовъ. Не знаю, когда она упадетъ на солнце, вѣроятно обойдетъ разъ пять, шесть. Но когда произойдетъ это паденіе, то жаръ солнца возрастетъ до того, что на землѣ ни одно живое существо не будетъ въ состояніи жить (каковы бы ни были ошибки Ньютона, любопытно видѣть, какъ близко онъ подошелъ къ ученію о превращеніи механической работы въ теплоту). По моему, однородныя съ этимъ явленія наблюдали Гиппархъ, Тихо Браге и ученики Кеплера. Между неподвижными звѣздами, а это такія же солнца, какъ и наше, вдругъ напр. явилась звѣзда необыкновенной величины, — съ Венеру, потомъ втеченіе 16 мѣсяцевъ уменьшалась и наконецъ исчезла. Вообще я предполагаю, что на землѣ жизнь не слишкомъ давняго происхожденія и во всякомъ случаѣ не могла быть вѣчно. Доказательствомъ

служить то, что всё искусства, науки, изобрѣтенія не только книгопечатанія, но даже азбуки и шлы, все это событія историческія. Будь жизнь вѣчна, мы должны были бы имѣть множество изобрѣтеній, о которыхъ не помнитъ никакая исторія. Кромѣ того я полагаю, что на землѣ было много переворотовъ; есть слѣды такихъ, которые не могли быть произведены всемірнымъ потопомъ.

— Но если все живое погибнетъ отъ паденія кометы на солнце, спросилъ Кондюиттъ, — то какимъ образомъ земля населится вновь?

— Для этого необходимо новое творчество, возразилъ Ньютонъ. — Я полагаю, что планеты состоятъ изъ такого же вещества, какъ и земля, но иначе распредѣленнаго.

— Отчего вы не напечатаете вашихъ предположеній, сказавъ, что это предположенія? спросилъ Кондюиттъ. — Вѣдь вы не заходите такъ далеко какъ Кеплеръ, а многія догадки Кеплера потомъ оправдались.

— Я не занимаюсь «предположеніями», сказалъ Ньютонъ.

— Когда же можетъ возвратиться комета 1680 года?

Ньютонъ, вмѣсто отвѣта, открылъ свои *Начала* и указалъ мѣсто, гдѣ сказано, что періодъ этой кометы составляетъ 574 года, такъ что ее видѣли при Юстиніанѣ и въ 1106 г. и увидятъ въ 2254 году. Затѣмъ, онъ прочелъ другой текстъ, гдѣ сказано *Stellae fixae refici possunt* (неподвижныя звѣзды могутъ возстановиться отъ паденія на нихъ кометъ), но о солнцѣ ничего не сказано.

— Почему же, спросилъ Кондюиттъ, — вы не писали о солнцѣ такъ же откровенно, какъ о звѣздахъ?

— Это потому, что солнце ближе насъ касается, отвѣчалъ Ньютонъ и, засмѣявшись, прибавилъ: — Я тамъ сказалъ совершенно достаточно для людей желающихъ понять!

Съ 1725 года Ньютонъ пересталъ ходить на службу: за него исправлялъ должность Кондюиттъ. Пребываніе въ Кенсингтонѣ дѣйствовало на Ньютона самымъ благотворнымъ образомъ, но онъ здѣсь скучалъ и, не смотря на всё предостереженія, часто ѣздилъ въ Лондонъ. 28 февраля 1727 г. онъ пріѣхалъ въ Лондонъ съ цѣлью председательствовать въ засѣданіи Королевскаго Общества. 2 марта Ньютонъ чувствовалъ себя превосходно и сказалъ Кондюитту: «Однако я сталъ лѣнтяемъ. Вчера, по случаю воскреснаго дня, я проспалъ съ 11

вечера до 8 утра». 4 марта онъ возвратился въ Кенсингтонъ и почувствовалъ себя весьма нехорошо. Доктора сказали, что каменная болѣзнь ухудшилась и что надежды нѣтъ. Ньютонъ испытывалъ сильныя боли; но хотя капли пота струились у него по лицу, онъ ни разу не испустилъ крика, ни разу не пожаловался и не обнаружилъ нетерпѣнія, а въ болѣе спокойныя промежутки даже смѣялся и весело разговаривалъ. 15 марта ему стало опять лучше; утромъ 18-го больной читалъ газеты и долго бесѣдовалъ съ Кондюиттомъ и докторомъ Мидомъ. Но въ 6 час. вечера вдругъ лишился сознанія и оставался въ этомъ состояніи 19 и 20 числа. Около половины второго пополудни Ньютонъ тихо скончался. Ему было 85 лѣтъ.

Тѣло Ньютона перевезли въ Лондонъ, гдѣ были устроены пышныя національныя похороны. Гробъ великаго ученаго повезли въ Вестминстерское аббатство съ царскими почестями. Родственникъ его Михаилъ Ньютонъ, получившій орденъ Бани, былъ главнымъ распорядителемъ; богослуженіе совершалъ епископъ Рочестерскій. Въ 1731 году наслѣдники Ньютона воздвигли ему великолѣпный памятникъ, украшенный эмблемами его открытій. Въ эпитафіи сказано:

«Здѣсь покоится Исаакъ Ньютонъ, дворянинъ, который почти сверхъестественною силою ума первый показалъ, съ помощью факела математики, движенія и фигуры планетъ, пути кометъ и приливы океана. Онъ прилежно изслѣдовалъ преломляемость лучей солнца и свойства цвѣтовъ тѣлъ, чего раньше никто и не воображалъ».

Въ честь Ньютона была выбита медаль съ надписью, взятой изъ *Виргилія*: «счастливъ, познавшій причины». Въ 1755 г. въ Коллеги Трицы, въ Кэмбриджѣ, была поставлена превосходная мраморная статуя Ньютона, работы Рубильяка, съ знаменательной подписью:

Qui genus humanum ingenio superavit.

(Превосходившій умомъ человѣческой родъ).

Таково впрочемъ было мнѣніе о Ньютонѣ и современниковъ, и ближайшаго потомства. Особенно замѣчательно мнѣніе, высказанное Лейбницемъ, правда, еще до его ссоры съ Ньютономъ. Однажды за прусскимъ королевскимъ столомъ Лейбница спросили: какого онъ мнѣнія о Ньютонѣ? Лейбницъ отвѣтилъ: «Если взять математиковъ отъ начала міра до Ньютона, то окажется, что Ньютонъ сдѣлалъ половину и притомъ

лучшую половину». Л'Опиталь—также современникъ—говорилъ, что представляетъ себѣ Ньютона «небеснымъ существомъ, совсѣмъ не похожимъ на смертныхъ». Изъ позднѣйшихъ ученыхъ Лапласъ утверждалъ, что *Начала* Ньютона стоятъ выше всѣхъ произведеній человѣческаго ума.

Чрезвычайно любопытно имѣть хотя общее понятіе о нравственныхъ и даже физическихъ особенностяхъ такого исключительнаго генія.

Характеръ Ньютона отчасти выяснился уже изъ предыдущихъ страницъ. Мы видѣли, что въ Ньютонѣ былъ огромный запасъ энергіи тамъ, гдѣ рѣчь шла объ умственной работѣ, объ отстаиваніи своихъ научныхъ убѣжденій и даже правъ, объ исполненіи принятыхъ на себя обязанностей, сколько-нибудь соотвѣтствовавшихъ его наклонностямъ. Но Ньютонъ не былъ ни политическимъ дѣятелемъ, ни ораторомъ, ни даже блестящимъ профессоромъ, способнымъ увлекать молодежь. Во многихъ житейскихъ мелочахъ онъ былъ сдержанъ до робости, скромнѣе до застѣнчивости и разсѣянъ до комизма. Ему было совершенно чуждо напускное важничанье и тщеславіе научныхъ свѣтилъ и знаменитостей второй величины.

Для оцѣнки характера Ньютона и его взглядовъ на жизнь, большой интересъ представляетъ письмо, написанное имъ еще на 26 году жизни одному юному другу, отправлявшемуся въ далекое заграничное путешествіе. Совѣты Ньютона порой звучатъ наивностью и незнаніемъ жизни, но вмѣстѣ съ тѣмъ ярко характеризуютъ самого автора.

Скромность, рекомендуемая Ньютономъ, иногда доходитъ до размѣровъ унижительныхъ, если не признать, что Ньютонъ, будучи почти сочиніанцемъ, въ то же время принималъ и теорію непротивленія злу насиліемъ. Такъ, Ньютонъ пишетъ: «Если васъ оскорбили, то въ чужой странѣ лучше всего промолчать или отдѣлаться шуткой, даже съ нѣкоторымъ ущербомъ своей чести, но никогда не мстить».

Скромность и застѣнчивость Ньютона частью обнаружилась въ умственной сферѣ. Мы знаемъ, какъ долго не рѣшался онъ публиковать своихъ открытій, какъ собирался уничтожить нѣкоторыя изъ главъ своихъ безсмертныхъ *Началъ*. «Я только потому стою высоко, сказалъ Ньютонъ,—что сталъ на плечахъ гигантовъ». Какъ великій умъ, онъ понималъ ничтожество извѣстнаго по сравненію съ областью неизвѣстнаго, онъ ви-

дѣлу, что всякое новое открытіе порождаетъ новые вопросы, новыя неизвѣстныя величины. Незадолго передъ смертью Ньютонъ сказалъ: «Я не знаю, чѣмъ кажусь міру. Но самому себѣ я кажусь похожимъ на мальчика, играющаго на берегу моря и радующагося, когда ему удалось найти цвѣтной камешекъ или болѣе другихъ красивую раковину, тогда какъ великій океанъ истины разстилается передъ нимъ по прежнему неизслѣдованный».

Д-ръ Пембертонъ, познакомившійся съ Ньютономъ, когда послѣдній былъ уже старъ, не могъ достаточно надивиться скромности этого генія. По его словамъ, Ньютонъ былъ чрезвычайно привѣтливъ и не имѣлъ ни малѣйшей *напускной* эксцентричности или выходокъ, свойственныхъ инымъ «геніямъ». Онъ отлично приспособлялся ко всякому обществу и нигдѣ не обнаруживалъ ни малѣйшаго признака чванства. «Что всего замѣчательнѣе, говоритъ Пембертонъ,—и что меня сразу очаровало и изумило: ни его весьма престарѣлый возрастъ, ни его всемірная слава не сдѣлали его упрямымъ въ своихъ мнѣніяхъ. Мои замѣчанія о его *Началахъ* онъ всегда принималъ съ величайшею добротою, и они не только не производили на него непріятнаго впечатлѣнія, но наоборотъ онъ всегда отзывался обо мнѣ хорошо и публично выказывалъ мнѣ свое расположеніе».

За то и въ другихъ Ньютонъ не любилъ высококомѣрно-авторитетнаго тона и особенно не терпѣлъ насмѣшекъ надъ чужими убѣжденіями. Въ такихъ случаяхъ онъ бывалъ весьма рѣзокъ. Однажды Галлей сталъ смѣяться надъ религіозными мнѣніями Ньютона и хотѣлъ изобразить ихъ въ юмористическомъ видѣ, спрашивая Ньютона, вѣритъ ли онъ въ до-адамовскую землю. Ньютонъ сухо и рѣзко возразилъ: «Я изучалъ эти вещи, а вы—нѣтъ».

Наружность Ньютона не только не представляла ничего замѣчательнаго, но была довольно невзрачна, что вполне гармонировало съ его характеромъ, враждебнымъ всему внѣшнему, показному, мишурному. Ему съ внѣшней стороны было далеко до атлетическихъ формъ и красоты Леонардо-да-Винчи, онъ не обладалъ классическимъ профилемъ Гёте или вдохновенной красотой Байрона. Ньютонъ былъ человѣкъ «не выше средняго», по другимъ показаніямъ даже «небольшого» роста, въ молодости былъ хорошо сложенъ, но въ старости потучнѣлъ.

Глаза его выражали умъ и проницательность, и только въ старости потускнѣли. Одѣвался Ньютонъ всегда просто, но безъ неряшливости. Только разъ въ жизни, выступая кандидатомъ въ парламентъ, онъ надѣлъ шитый галуномъ профессорскій мундиръ. Ньютонъ никогда не носилъ очковъ и до самой смерти имѣлъ густые волосы, которые, по тогдашнему обычаю, скрывалъ подъ парикомъ; въ послѣдніе годы жизни онъ потерялъ лишь одинъ зубъ. Манеры его были угловаты, и во время ѣзды въ коляскѣ Ньютонъ имѣлъ привычку высовывать обѣ руки, какъ бы хватаясь за кузовъ.

Разсѣянность Ньютона вошла въ поговорку, и каждому извѣстны относящіяся сюда анекдоты, изъ которыхъ самымъ достовѣрнымъ считается слѣдующій. Однажды другъ Ньютона, д-ръ Стюкели, пришелъ въ его отсутствіе, когда обѣдъ стоялъ на столѣ. Прождавши съ часъ и потерявъ терпѣніе, гость приподнял тарелку и, увидѣвъ жаренаго цыпленка, съѣлъ его и положилъ обратно однѣ косточки. Вскорѣ возвратился Ньютонъ, который, поздоровавшись съ гостемъ, съѣлъ обѣдать, но, снявъ тарелку и увидѣвъ кости, воскликнулъ: «Однако, какъ мы философы разсѣяны: право я думалъ, что еще не обѣдалъ». Иногда Ньютонъ, вставъ по обыкновенію рано, сидѣлъ цѣлый часъ въ постели не одѣваясь и обсуждая какую-нибудь задачу.

Ньютонъ никогда не велъ счета деньгамъ. Щедрость его была безгранична. Онъ говаривалъ: «Люди, не помогавшіе никому при жизни, никогда никому не помогли». Въ послѣдніе годы жизни Ньютонъ сталъ богатъ и раздавалъ деньги тысячами рублей; но и раньше, когда онъ самъ нуждался въ необходимомъ, онъ всегда поддерживалъ близкихъ и дальнихъ родственниковъ. Впослѣдствіи Ньютонъ пожертвовалъ крупную сумму приходу, въ которомъ родился, и часто давалъ стипендіи молодымъ людямъ. Такъ въ 1724 году онъ назначилъ стипендію въ 200 рублей Маклорену, впослѣдствіи знаменитому математику, отправивъ его на свой счетъ въ Единбургъ въ помощники къ Джемсу Грегори.

Остается высказать нѣсколько общихъ замѣчаній о научномъ геніи Ньютона.

Сравнивая Ньютона съ другими знаменитыми математиками и физиками и принимая во вниманіе эпоху, въ которую онъ жилъ, придется сказать, что изъ древнихъ ближе всего

къ нему подходит по генію Архимедъ, а въ новой исторіи едва ли кто-нибудь можетъ быть поставленъ рядомъ съ Ньютономъ. Величіе научнаго генія прежде всего сказывается въ способности опережать свой вѣкъ и намѣчать въ общихъ чертахъ открытія далекаго будущаго. Въ этомъ отношеніи Ньютонъ не имѣлъ соперниковъ. Поразительная проницательность его быть можетъ ни въ чемъ такъ не обнаружилась, какъ въ его знаменитомъ утвержденіи, что алмазь есть «створоженное смолистое вещество»—въ то время кристаллизацію называли *створоживаніемъ*. Въ эпоху младенчества химіи Ньютонъ нашелъ связь между горючестью веществъ и значительной преломляющей ихъ способностью, и отсюда вывелъ, что алмазь есть кристаллизованное горючее вещество, содержащее углеродъ,—Ньютону не хватало новѣйшей терминологіи. Задолго до изобрѣтенія такъ наз. варіаціоннаго исчисленія, позволяющаго находить наибольшія и наименьшія величины, Ньютонъ обладалъ методомъ, посредствомъ котораго рѣшалъ труднѣйшія изъ подобныхъ задачъ. За шестьдесятъ лѣтъ до открытія астрономомъ Брэдлеемъ того колебанія земной оси, которое присоединяется къ предваренію равноденствій и называется «нутаціей», колебаніемъ, въ силу котораго земная ось описываетъ не круговой, а волнистый конусъ, Ньютонъ предвидѣлъ это явленіе, исходя изъ чисто теоретическихъ данныхъ. Геніальныя изслѣдованія Лагранжа и Лапласа относительно планетныхъ возмущеній и устойчивости солнечной системы въ общихъ чертахъ уже содержатся въ Ньютоновыхъ *Началахъ*. Ньютонъ вычислилъ плотность земли, опредѣливъ ее между 5 и 6 и понадобился рядъ измѣреній отъ Кавендиша (1798) до Вэли (1842) и до новѣйшаго времени, чтобы найти числа отъ 5,48 до 5,66. Будучи уже въ преклонныхъ лѣтахъ, Ньютонъ далъ теорію астрономической рефракціи. Позднѣйшіе ученые придумали множество поправокъ, считая приближеніе Ньютона слишкомъ грубымъ; и въ концѣ концовъ оказалось, что «грубый» методъ Ньютона даетъ числа не хуже тѣхъ, которыя были добыты при помощи чрезвычайно сложныхъ и утонченныхъ наблюденій и вычисленій.

Въ исторіи науки извѣстны примѣры угадыванія истинъ—не того «безсознательнаго творчества», о которомъ говорятъ философы, вродѣ Гартмана, но угадыванія, составляющаго плодъ глубокихъ размышленій, открывающихъ истину раньше,

чѣмъ самъ изслѣдователь выяснилъ себѣ сущность своего метода. Знаменитый Эйлеръ открылъ одну изъ важнѣйшихъ теоремъ высшей математики точно по наитію свыше; Фермать далъ множество теоремъ, быть можетъ найденныхъ индуктивно, но быть можетъ и угаданныхъ, безъ всякихъ строгихъ доказательствъ; съ Ньютономъ это случалось не рѣдко: такъ онъ не далъ доказательства теоремы, по которой степень удлиненія планетной орбиты зависитъ отъ отношенія между силою тяготѣнія и центробѣжной силою, и лишь черезъ полвѣка эта теорема была доказана его ученикомъ Маклореномъ.

Ньютонъ соединялъ въ себѣ всѣ качества, которымъ мы удивляемся въ другихъ великихъ математикахъ: глубину анализа, отличавшую Лейбница, Эйлера и Лагранжа; послѣдній изъ нихъ сказалъ: «Ньютонъ величайшій геній и самый счастливый изъ всѣхъ, потому что система міра только одна и открыть ее можно было лишь однажды». При этомъ Ньютонъ обладалъ изумительною способностью къ геометрическому синтезу: онъ умѣлъ рѣшать помощью геометріи теоремы, съ которыми едва справляется анализъ. Въ этомъ отношеніи Ньютонъ превосходилъ даже Монжа, о которомъ Лагранжъ сказалъ: «Это дьяволъ геометріи». Особенно любопытенъ слѣдующій фактъ, характеризующій геометрической талантъ Ньютона. Послѣ ссоры съ Ньютономъ Лейбницъ, желая доказать превосходство своего метода бесконечно малыхъ надъ флюксіями Ньютона, послалъ вызовъ всѣмъ англійскимъ математикамъ, т. е. въ сущности Ньютону, придумавъ чрезвычайно трудную задачу. Задача была послана Лейбницемъ въ 1716 году въ письмѣ аббату Контти, по его собственнымъ словамъ, «съ цѣлью пощупать пульсъ у англійскихъ аналитиковъ». Ньютону было въ то время семьдесятъ четыре года. Задача состояла въ томъ, чтобы найти кривую, пересекающую подъ прямыми углами безчисленный рядъ однородныхъ кривыхъ, напр. круговъ или параболъ. Ньютонъ получилъ эту задачу въ пять часовъ пополудни, когда онъ возвращался со службъ изъ монетнаго двора. Не смотря на утомленіе, онъ тотчасъ взялся за задачу и въ тотъ же вечеръ рѣшилъ ее.

Среди математиковъ и физиковъ новой исторіи Ньютонъ занимаетъ такое же отдѣльное мѣсто, какъ его соплеменникъ Шекспиръ среди драматурговъ. Были ученые болѣе плодовитые, даже болѣе блестящіе; но по глубинѣ и широтѣ фи-

лософской мысли, по важности сдѣланныхъ имъ обобщеній, по вѣчности истинъ, содержащихся въ его теоріяхъ, изъ которыхъ еще будутъ черпать десятки и сотни поколѣній, Ньютонъ не имѣлъ себѣ равнаго, и его современникъ Галлей, прочитавъ *Начала* Ньютона, вправѣ былъ сказать: «никогда еще ничего подобнаго не было создано силами одного человѣка».

